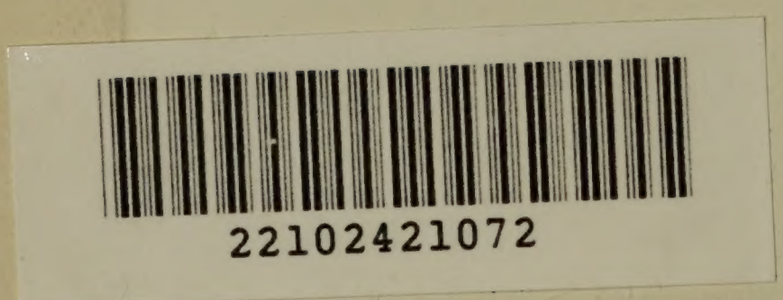
PHYSIOLOGICAL

LABORATORY.

S
1026


22102421072

B. 6. 23

JAHRESBERICHTE

ÜBER DIE FORTSCHRITTE

DER

ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE

IN VERBINDUNG MIT

PROF. BRAUNE IN LEIPZIG, PROF. FLEMMING IN KIEL, PROF. HERMANN IN ZÜRICH, DR. O. UND DR. R. HERTWIG IN JENA, PROF. HOYER IN WARSCHAU, DR. KÜSTER IN LEIPZIG, PROF. MÜLLER IN JENA, PROF. NAWROCKI IN WARSCHAU, PROF. NITSCHE IN LEIPZIG, PROF. PANUM IN KOPENHAGEN, DR. G. RETZIUS IN STOCKHOLM

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. FR. HOFMANN, UND DR. G. SCHWALBE,

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT LEIPZIG — PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT JENA.

VIERTER BAND.

LITERATUR 1875.

LEIPZIG,

VERLAG VON F. C. W. VOGEL.

1876.

WELLCOME INSTITUTE
LIBRARY
Coll. welMOmec
Call No. Ser QS1 1003

Inhaltsverzeichniss.

Erste Abtheilung.

Anatomie.

Erster Theil.

Allgemeine Anatomie. Referent: Prof. G. Schwalbe.

Seite

I. Handbücher 3
II. Hülfsmittel 4
III. Zelle und Gewebe im Allgemeinen 13
IV. Blut. Lymphe. Chylus. Eiter 38
V. Epithel 52
VI. Bindegewebe 57
VII. Knorpelgewebe 68
VIII. Knochengewebe. Verknöcherung. Knochenwachsthum. Gelenke . . 74
IX. Zähne 101
X. Muskelgewebe 109
Anhang (Elektrische Organe) 114
XI. Nervengewebe 118
XII. Gefässe 145

Zweiter Theil.

Systematische Anatomie.

Referent: Prof. W. Braune.

I. Lehrbücher und Kupferwerke 160
II. Technik und Allgemeines 161
III. Osteologie und Syndesmologie 163
IV. Myologie 185
V. Mechanik und Locomotion 200
VI. Angiologie 208
VII. Topographie 210
VIII. Anthropologisches 212

Referent: Prof. W. Flemming.

IX. Neurologie 221
Centralorgan 222
Periphere Nerven 222
Häute des Gehirns und Rückenmarks 223

Seite

X. Splanchnologie 241
1. Darmsystem 241
A. Vergleichende und makroskopische Anatomie 241
B. Histologie 247
2. Urogenitalsystem 255
A. Vergleichende Anatomie. Allgemeines 255
B. Harnorgane 257
C. Männliche Genitalien 258
D. Weibliche Genitalien 262
E. Mamma 279
IX. Sinnesorgane 282
1. Allgemeines. Geruchs- und Geschmacksorgane 282
2. Haut 284
3. Auge 292
4. Gehörorgan 309

Zweite Abtheilung.

Entwicklungsgeschichte.

Erster Theil.

Phylogenie. Referent: Dr. R. Hertwig.

I. Generelle Phylogenie 321
II. Specielle Phylogenie 354

Zweiter Theil.

Ontogenie.

Referent: Dr. R. Hertwig.

I. Generelle Ontogenie 365

Referent: Prof. H. Nitsche.

II. Specielle Ontogenie 378
1. Protozoa 378
a. Rhizopoda 379
b. Infusoria 381
c. Gregarinae 384
2. Coelenterata 387
a. Spongiae 388
b. Polypi 391
c. Hydromedusae 391
3. Echinodermata 392
4. Vermes 394
a. Platyhelminthes (Turbellaria. Trematodes. Cestodes. Hirudinea) 395
b. Nemathelminthes (Nematodes. Acanthocephali) 397
c. Sipunculacea 400
d. Rotatoria 401
e. Annelides 401

Seite
Anhang I. 402
Anhang II. Bryozoa 402
Anhang III. Tunicata 407
5. Arthropoda 411
a. Crustacea 414
Anhang 419
b. Arachnoidea 419
c. Myriopoda 419
d. Insecta (Hemiptera. Orthoptera. Neuroptera. Diptera. Hymenoptera. Lepidoptera. Coleoptera) 420
6. Mollusca 429
a. Lamellibranchiata 431
b. Gasteropoda 434
c. Cephalopoda 446

7. Vertebrata 448

Dritte Abtheilung.
Physiologie.

Hand- und Lehrbücher 3

Erster Theil.
Physiologie der Bewegung, der Wärmebildung und der Sinne.

I. *Bewegung.*
Referent: Prof. L. Hermann.

I. Muskel. Nerv. Elektrisches Organ 3
II. Rückenmark. Gehirn 21
III. Herz. Gefässe 36
IV. Athembewegungen 59
V. Bewegungen der Verdauungsorgane, Harnorgane u. s. w. 64
VI. Statik. Locomotion. Stimme. Sprache 65

II. *Wärmebildung, Wärmeökonomie* 67
Referent: Prof. L. Hermann.

III. *Sinnesorgane.*
Referenten: Dr. F. Küster und Prof. L. Hermann.
Referent: Dr. F. Küster.

I. Gesichtsorgan 71
1. Ernährungs-, Circulations- und Innervations-Verhältnisse 71
2. Physiologische Optik 73
a. Allgemeines. Sammelschriften 73
b. Dioptrik 73
c. Gesichts-Empfindungen 74
d. Gesichts-Wahrnehmungen 75
e. Untersuchungs-Methoden und Apparate 77
Nachtrag 123

Seite

Referent: Prof. L. Hermann.

II. Gehörorgan 123
III. Geschmacks-, Geruchs- und Tastorgan 134

IV. *Physiologisch wichtige Gifte* 137
Referent: Prof. L. Hermann.

Zweiter Theil.

Physiologie der Ernährung, der Athmung und der Ausscheidungen.

Referent: Prof. F. Hofmann.

I. Speicheldrüsen. Pankreas. Verdauungskanal 153
II. Leber. Galle. Milz 166
III. Blut. Lymphe 178
IV. Respiration 187
V. Muskelgewebe und Knochen 197
Anhang 198
VI. Milch 199
VII. Stoffwechsel und Bestandtheile des Körpers 203
1. Eiweiss 208
2. Fette 216
3. Kohlehydrate 218
4. Anorganische Bestandtheile 220
5. Stoffwechsel. Zuckerausscheidung 222
Anhang 235
VIII. Niere und Harn 244
Register 259

Erste Abtheilung.

Anatomie.

Erster Theil.

Allgemeine Anatomie.

Referent: Prof. Dr. **G. Schwalbe.**

I.

Handbücher.

1) *Frey, H.*, Grundzüge der Histologie zur Einführung in das Studium der Histologie. 287 Seiten. Mit 209 Holzschnitten. Leipzig, W. Engelmann. 6,75 Mark.
2) *Derselbe,* The histology and histochemistry of man. Translated from the fourth. German edition by Arthur E. J. Barker. London 1874.
3) *Krause, W.*, Handbuch der menschlichen Anatomie von Carl Friedr. Theod. Krause. 3. neu bearbeitete Auflage. I. Band. Allgemeine und mikroskopische Anatomie. 581 Seiten. Mit 302 Figuren in Holzschnitt. Hannover, Hahn'sche Hofbuchhandlung (1876, aber 1875 erschienen). 14 Mk.
4) *Ranvier, L.*, Traité technique d'histologie. Paris, Librairie F. Savy. 1.—3. fascicule. p. 1—480. Avec 168 figures.
5) *Rutherford, W.*, Outlines of practical histology. Being notes of the histological section of the class of practical physiology held in the university of Edinburgh. London, Churchill. 1875.
6) *Griffith, J. W.* and *Henfrey, A.*, The micrographic dictionary. A guide to the examination and investigation of the structure and nature of microscopic objects. Third edition. Edited by *J. W. Griffith,* Professor *Martin Duncan,* assisted by *M. J. Berkeley* and *T. Rupert Jones.* Parts 15—21. London, Van Voorst. 1875.
7) *Merkel, F.*, Das Mikroskop und seine Anwendung. 14. Band der Naturkräfte, eine naturwissenschaftliche Volksbibliothek. München, Oldenbourg. 14 Mk.
8) *Hager, H.*, Das Mikroskop und seine Anwendung. 5. Auflage. Berlin, Springer. 4 Mk.
9) *Phin, J.*, Practical hints on the selection and use of the microscope. Intended for beginners. New-York, The industrial publication company. 1875.

II.

Hülfsmittel.

A. Mikroskop und Nebenapparate.

1) *Fripp, H. E.,* Translation of professor Abbe's paper on the microscope. Monthly microscop. journal XIV. p. 191—201, p. 245—254.
2) *Michels, John,* The microscope and its misinterpretations. Ebenda XIV. p. 52—56.
3) *Gibbons-Hunt, J.,* Amplifiers for the microscope. Quart. journ. of micr. science. April. p. 173. (Academy of natural sciences of Philadelphia, January 4, 1875.)
4) *Tolles, R. B.,* On a modification of the slit for testing angle. Monthly microsc. journ. XIII. p. 21—23.
5) *Stephenson, J. W.,* Measurement of angular aperture. Monthly microsc. journ. XIV. p. 3—4. 1 Tafel.
6) *Slack, H. J.,* On angle of aperture in relation to surface markings and accurate vision. Ebenda XIV. p. 233—239.
7) *Keith, R.,* The slit as an aid in measuring angular aperture. Ebenda XIV. p. 284—286.
8) *Royston-Pigott,* On the invisibility of minute refracting bodies caused by excess of aperture and upon the development of black aperture testbands and diffraction rings. Ebenda XIII. p. 55.
9) *Abbe, E.,* A new illuminating apparatus for the microscope. Ebenda XIII. p. 77. (Uebersetzung der im 2. Bande dieser Berichte S. 57 referirten Arbeit.)
10) *Whittell,* A new mode of illuminating for high powers. Ebenda XIV. p. 109—110.
11) *Slack, H. J.,* Notes on the use of Mr. Wenham's reflex illuminator. Ebenda XIV. p. 5.
12) *Wenham, F. H.,* On a method of obtaining oblique vision of surfare structure under the highest powers of the microscope. Ebenda XIII. p. 156—160.
13) *Royston-Pigott,* On the identical characters of chromatic and spherical aberration. Ebenda XIV. p. 232.
14) *Derselbe,* Appendix to the paper on the identical characters of spherical and chromatic aberration. Ebenda XIV. p. 282—283.
15) *Sorby, H. C.,* On new and improved microscope spectrum apparatus and on its application to various branches of research. Ebenda XIII. p. 198—208.

B. Prüfung des Mikroskops.

16) *Royston-Pigott,* On the principle of testing object-classes by miniatures of illuminated objects examined under the microscope, especialey of sun-lit mercurial globules. Monthl. micr. journ. XIII. p. 147—155. 3 Tafeln.
17) *Smith, J. E.,* The illumination of difficult test-objects. The use of blue glass. Ebenda XIII. p. 88.
18) *Derselbe,* Measurements of the Möller Probe-Platte. Ebenda XIII. p. 240—242.
19) *Kitton, F.,* Number of striae on the diatoms on Möller's probeplatte. Ebenda XIV. p. 45—46.
20) *Hickie, W. J.,* On Dr. Schumann's formulae for diatom-lines. Ebenda XIV. p. 6—15. 1 Tafel.

C. Mikrometrie.

21) *Edwardes, D.*, On the unit of linear measurement. Monthl. microsc. journ. p. 49—51.

D. Einbettungsmethoden und Mikrotome.

22) *Golding-Bird, H. C.*, Imbedding in elder pith, for cutting sections. Quart. journ. of microsc. science. p. 23—27.

23) *Bresgen, M.*, Ueber die Muskulatur der grösseren Arterien, insbesondere ihrer Tunica adventitia. Virchow's Archiv. Bd. 65. S. 251.

24) *Fleischer, R.*, Die Bunge'sche Einbettungsmethode. Eine Berichtigung. Virchow's Archiv. Bd. 65. S. 546.

25) *Fritsch, G.*, Ueber eine neue Modification des Rivet'schen Mikrotoms. Archiv von Reichert und du Bois-Reymond. Jahrg. 1874. Heft 4 (Januar 1875 erschienen). S. 442—453. 1 Tafel.

26) *Krause, W.*, Der Ventriculus terminalis des Rückenmarks. Archiv f. mikrosk. Anatomie. XI. S. 227—229.

27) *Fleming, W. J.*, A modification of Dr. Rutherford's freezing microtome. Monthl. microsc. journal. XIV. p. 79—81 u. The Lancet, June 19. 1875.

28) *Vignal*, Sur le microtome congelant de Rutherford. Robin, journal de l'anatomie etc. p. 482—486. (Enthält eine Uebersetzung von Rutherford's Mittheilung über sein neues freezing microtome; s. darüber diese Berichte, Bd. II. S. 57.)

29) *Tait, Lawson*, On the freezing process for section-cutting and on various methods of staining and mounting sections. Journal of anat. and physiolog. Vol. IX. p. 250—258.

30) *Rutherford, W.*, On the freezing microtome. Ebenda. Vol. X, 1. p. 178—185.

31) *Pritchard, Urban*, A simple form of freezing section machine. The Lancet. Vol. II. 1875. 11. December. p. 833.

32) *Schiefferdecker, P.*, Ueber ein neues Mikrotom nebst Bemerkungen über einige neuere Instrumente dieser Art. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. XII. S. 91.

E. Wärmetische, Feuchte Kammern.

33) *Page, F. J. M.*, A simple form of gas regulator for maintaining a constant temperature in incubators, air baths etc. Phys. lab. Univ.-Coll. London. Collected papers 1874—1875. Nr. VIII. (Referat siehe diese Jahresberichte Bd. III. 2. Abth. S. 164.)

34) *Golding-Bird, C. H.*, A differential warm stage. Quart. journ. of micr. science. p. 372—375.

35) *Griffini, L.*, Di una cameretta umida per la coltivazione dei microfiti. Economia rurale di Torino. Fasc. 10. e 25. agosto 1874. 16 Seiten. 1 Tafel.

36) *Panum, P. L.*, Et nyt Apparat til mikroskopisk Undersögelse ved forhöjet, konstant ognöje bestemt Temperatur. Mit 2 Holzschnitten. Nordiskt medicinskt Arkiv. Bd. VI. Nr. 7, 2.

F. Mikrophotographie.

37) *Luys, J.*, Technique photographique. Archives de physiol. p. 562—566. 1 Tafel.

G. Tinctionsmethoden.

38) *Poole, W. H.*, A double staining with Haematoxylin and Aniline. Quart. Journ. of micr. science. p. 375—377.

39) *Fischer, E.*, Eosin als Tinctionsmittel für mikroskopische Präparate. Archiv f. mikr. Anatomie. XII. S. 349—352.
40) *Hoggan, F. L.*, A new histological process for staining tissues. Brit. med. journ. Aug. 28. 1875.
41) *Heschl*, Eine hübsche à vista Reaction auf amyloid degenerirte Gewebe. Wiener medic. Wochenschr. Nr. 32. S. 714.
42) *Jürgens, R.*, Eine neue Reaction auf Amyloidkörper. Virchow's Archiv. Bd. 65. S. 189—195. 1 Tafel.
43) *Ranvier, L.*, Des préparations du tissu osseux avec le bleu d'aniline insoluble dans l'eau et soluble dans l'alcool. Archives de physiol. p. 16—21.
44) *Cornil, V.*, Sur la dissociation du violet de méthylaniline et sa séparation en deux couleurs sous l'influence de certains tissus normaux et pathologiques, en particulier par les tissus en dégénérescence amyloïde. Comptes rendus. 24 mai 1875.

H. Andere Methoden.

45) *Thoma, R.*, Beitrag zur mikroskopischen Technik. Virchow's Archiv. Bd. 65. S. 36—47.
46) *Tuke, J. Batty*, On a handy method of examining morbid tissues microscopically. Brit. med. journal. 5. Sept. 1874. p. 304.
47) *Piffard, H. G.*, The compound microscope as an aid to the study of the skin and skin lesions in situ. Archives of dermatology. Vol. I. u. II. January. p. 120—122.
48) *Stirling, W.*, On a new method of preparing the skin for histological examination. Journal of anat. and physiol. X, 1. p. 185—186. Dasselbe deutsch in: Beiträge zur Anatomie der Cutis des Hundes. Berichte der Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. 21. Juli 1875.
49) *Calberla, E.*, Studien über die Entwicklung der quergestreiften Muskeln und Nerven der Amphibien und Reptilien. Archiv für mikrosk. Anatomie. XI. S. 442.
50) *Keen, W. W.*, The anatomical, pathological and surgical uses of chloral. The american journ. of the med. sciences. July 1875. p. 76.
51) *Moriggia, A.* und *Bompiani, A.*, Ueber die Isolirung der menschlichen Knochenkörperchen. Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre. XI. S. 483—487.

Vergleiche ausserdem über mikroskopische Technik die speciellen Kapitel der allgemeinen und systematischen Anatomie.

Golding-Bird (22) empfiehlt seinen Landsleuten das bekannte Verfahren der Einlagerung mikroskopischer Objekte in Hollundermark und Benutzung des letzteren anstatt einer Einbettungsmasse bei Anwendung eines Mikrotoms.

Bresgen (23) veröffentlicht eine neue, ihm von Dr. R. Fleischer mitgetheilte Einbettungsmasse, die jedoch nach der Berichtigung von *Fleischer* (24) von Dr. *Bunge* in Dorpat erfunden ist. 24 C.-Cm. frisches gut zerschnittenes Hühnereiweiss werden in einem Reagenzglase mit 2½ C.-Cm. einer 10procentigen Sodalösung einige Zeit geschüttelt

und darauf, nachdem die Mischung zur Ruhe gekommen, vorsichtig, so dass keine Luftblasen sich beimengen, zu 9 C.-Cm. guten geschmolzenen Talgs hinzugegossen. Die Masse wird dann nach Einbettung des Präparates in absoluten Alkohol gelegt und erlangt darin die Consistenz eines gehärteten Gehirns.

Fritsch (25) gibt die Beschreibung einer neuen Modification des Rivet'schen Mikrotoms, die sich zum Theil an die von Brandt beschriebene (Archiv f. mikr. Anatomie. VII. S. 175) und von Leyser in Leipzig ausgeführte anschliesst. Aber anstatt der Klemmschraube für das Objekt findet sich in Fritsch's Mikrotom ein metallener Kasten, auf der ansteigenden Schiene gleitend, je nach Bedürfniss beliebig gross, und in diesem, durch eine Schraube fixirt und durch Glasplatten zu einer beliebigen Höhe erhoben, ein zur Aufnahme der Einbettungsmasse mit dem Objekt dienendes kleineres Metallkästchen. Das planconcave Messer ist mit seinem geschlitzten Stiele auf einer excentrischen drehbaren Scheibe befestigt, wodurch es ermöglicht wird, in einer im Original nachzusehenden Weise eine gleichmässigere und vollkommenere Ausnutzung der ganzen Messerschneide zu erzielen. Der Apparat wird in Messing vom Mechanikus Bonsack in Berlin zu dem Preise von 20 Thalern ausgeführt. Ein billigeres Instrument (5 bis 6 Thaler) wird mit einfacheren Mitteln von Klempnermeister Wichert in Gesundbrunnen hergestellt.

Krause (26) beschreibt ein neues Mikrotom, mit welchem die Schnittführung der Art bewerkstelligt wird, dass das in einer Messinghülse befestigte Präparat durch Drehung einer Kurbel an dem senkrecht fixirten Rasirmesser vorbeigeführt wird, während auf eine bestimmte Dicke der Schnitt durch Drehung einer zweiten Schraube eingestellt werden kann.

Schiefferdecker's (32) Mikrotom ist eine Modification des Smith'schen. Die kleinere Form, von Mechanikus Maier in Strassburg für 18 Mark geliefert, ist zum Halten in der Hand eingerichtet und besteht aus einem Doppelcylinder, in welchem ein dritter, eine zum Auflegen des Messers bestimmte Platte und an dieser die Theilung tragender Cylinder drehbar ist. Der äussere die Theilung tragende Theil der Kopfplatte ist stumpfwinklig gegen den zum Auflegen des Messers bestimmten abgeknickt. *Eine* Umdrehung der in 100 Theile getheilten Kopfplatte entspricht einer Schnittdicke von 1 Mm. Die Präparate werden innerhalb des Cylinders einerseits durch feine Dornen, andererseits durch festes Anschrauben einer beweglichen Platte fixirt und können ohne oder innerhalb einer Einbettungsmasse geschnitten werden. Das grössere Instrument von Schiefferdecker, von dem oben genannten Mechanikus

für 68 Mark geliefert, hat im Wesentlichen dieselbe Einrichtung, nur grössere Dimensionen und ist auf einer soliden Messingplatte aufgebaut und mit einer Glasglocke zu bedecken. Die Vorzüge des Schiefferdecker'schen Mikrotoms sind seine Accommodationsfähigkeit an die verschiedenste Grösse und Vorbereitung des Objekts, sowie seine relative Billigkeit.

Fleming's (27) Modification des Rutherford'schen Mikrotoms besteht einmal darin, dass der den cylindrischen Tubus umgebende Kasten nicht direct die Kältemischung enthält, sondern Spiritus, der zuvor durch Durchfliessen eines die Kältemischung enthaltenden Apparates auf eine sehr niedere Temperatur gebracht ist. Sodann wird der Apparat durch zwei an einem Ende angebrachte Füsse gestützt, während ein Handgriff am entgegengesetzten Ende noch gestattet, kleine regulirende Bewegungen bei der Anfertigung der Schnitte vorzunehmen.

Tait (29) modificirt Rutherford's Gefriermikrotom in unbedeutender Weise. Er schlägt vor, den mit der Kältemischung versehenen Kasten nicht nur excentrisch und linkerseits, sondern allseitig das Mikrotom umgeben zu lassen und denselben aussen mit Kork zu umhüllen, ausserdem behufs besserer Reinigung mit zwei Abzugsröhren zu versehen. Als Einbettungsmasse des Objekts benutzt Tait reines Wasser. Die Entfernung der Luftbläschen aus dem frisch angefertigten Schnitte erzielt er durch Zusatz von gekochtem Wasser oder 1—2procentiger Salzlösung.

Rutherford (30) bemerkt gegenüber einigen Andeutungen Tait's, welche eine Priorität in Betreff der Erfindung des freezing microtome begründen könnten, dass er schon im Jahre 1871 eine Publication darüber gemacht habe. Rutherford gibt bei dieser Gelegenheit eine neue Beschreibung seines Apparates und einiger unbedeutender Verbesserungen. Fleming's und Tait's Modification hält er für unzweckmässig oder gleichgültig.

Pritchard's (31) Gefriermikrotom besteht aus einem mit hölzernem Handgriff versehenen vollkommen soliden Kupfercylinder, der in einer Kältemischung abgekühlt wird. Das zu schneidende Präparat friert dann auf der freien Oberfläche des Cylinders fest und wird, indem man den Cylinder in eine oben offene Filzhülle steckt, genügend lange in gefrorenem Zustande erhalten.

Golding-Bird (34) construirt einen neuen heizbaren Objekttisch, bestehend aus einer in der Mitte durchbohrten kupfernen Scheibe, welche auf eine Glasplatte von der Form der gewöhnlichen Objektträger aufgekittet wird und durch Bedeckung mit einem Deckgläschen zugleich

eine feuchte Kammer repräsentirt. Als Wärmequelle dient eine Spiritusflamme, deren Wärme aber nicht, wie bei dem M. Schultze'schen Apparate durch einfache Messingarme dem in diesem Falle messingenen Tische zugeführt werden, sondern durch eine Combination eines gut und schlecht wärmeleitenden Metalles. An der das Objekt umgebenden kupfernen Platte ist nämlich einmal ein mehrfach gekrümmter Eisenstab befestigt und zweitens ein kurzer Kupferstab. Um ersteren ist ein feinerer Kupferdraht in zahlreichen Windungen herumgelegt, welche sodann noch einigemal auch auf den Kupferstab übergreifen. Auf diese Weise gelangt die dem Ende des Eisenstabs mitgetheilte Wärme langsamer zum Objekt und man kann den Gang der Temperatur leicht controliren durch Anbringung von Paraffinmarken an den verschiedenen Stellen des zuleitenden Eisenstabes. Die Stelle, wo das Objekt liegt, soll bei der Untersuchung der Gewebe von Warmblütern eine Temperatur besitzen, bei welcher Cacaobutter langsam schmilzt.

Griffini's (35) feuchte Kammer ist für Pilzkulturen bestimmt.

[*Panum* (36) liefert eine Beschreibung und Abbildung einer „Wärmekammer" für Erhaltung einer erhöhten, constanten und genau bestimmten Temperatur bei mikroskopischen Untersuchungen. Der Apparat besteht aus einem mit doppelter Wand versehenen, mit Wasser gefüllten, vorn durch eine dicke Glasplatte, oben durch eine mit Filz bedeckte Blechplatte, unten nur durch die benutzte Tischplatte verschlossenen Blechkasten, welcher das Mikroskop mit dem Objekte so umgibt, dass nur der obere Theil des Rohrs mit dem Ocular und der Stellschraube oben aus demselben hervorragen. Der Blechkasten ist unten mit einer seitlichen Ausbuchtung versehen, welche durch eine, auf einer kleinen, am Tischbein passend angebrachten Holzplatte gestellte Spirituslampe erwärmt werden kann. Die oberen vorderen Ecken des Blechkastens sind hinter der Glasplatte mit einem Rohre versehen, durch welches das Wasser circuliren kann. Seitlich, in gleicher Höhe mit dem Objekttische des Mikroskopes, sind beiderseits ovale Oeffnungen angebracht, durch welche man das Objekt verschieben kann, und welche dann durch genau eingepasste Korkplatten verschlossen werden können. Die Glasplatte ist in einem Falze verschiebbar, damit man den Beleuchtungsspiegel einstellen kann, bevor man die grosse vordere Oeffnung durch die Glasplatte verschliesst. Die obere Blechplatte, sowie der sie bedeckende Filz, hat, ausser den für das Rohr des Mikroskops und für die Stellschraube bestimmten runden Oeffnungen, noch ein für Anbringung des Thermometers bestimmtes, mit einem durchbohrten Korke versehenes Loch. Es ist zweckmässig, die äussere Fläche des Blechkastens mit Filz zu umgeben und das Mikroskop sowohl als die ganze

Wärmekammer auf eine über den Tisch gelegte wollene Decke zu stellen. Auch ohne diese Bekleidung kann man jedoch, trotz den vielen unvermeidlichen spaltförmigen Oeffnungen der Wärmekammer, und trotz des ab und zu, behufs der Verschiebung des Objekts, vorgenommenen Oeffnens der seitlichen Löcher, die Temperatur des Objekts Stunden lang sehr gleichmässig erhalten, weil die erwärmte Masse und Oberfläche verhältnissmässig sehr gross ist, und weil das Objekt sich neben dem Thermometer in der Mitte der Wärmekammer in der unmittelbaren Nähe des gleichmässig erwärmten Objektes und Wärmetisches befindet. Um die Verdunstung zu vermeiden und um das Objekt leichter verschieben zu können, benutzt der Verfasser anstatt eines gewöhnlichen Objektglases gewöhnlich die von Engelmann angegebene feuchte Kammer. Mittels dieses einfachen Apparates vermeidet man die bei den sogenannten „Wärmetischen“ (von M. Schulze, Stricker, Engelmann) unvermeidliche und nicht zu berechnende Abkühlung des Objekts durch das Objektiv, und man erfährt daher die *wirkliche* Temperatur des Objekts, kann dieselbe beliebig lange constant erhalten und vermeidet gänzlich das bei Anwendung der „Wärmetische“ oft sehr störende und schädliche Beschlagen des Objektglases durch Wasserdampf.

P. L. Panum.]

Luys (37) theilt eine Photographie eines Schnittes durch die menschliche Grosshirnrinde mit, abgenommen von einem mit Indigblau tingirten Präparate, das in Canadabalsam eingeschlossen war. Die Photographie soll die Einzelheiten der Textur in vollkommenster Weise zeigen. Referent muss indessen gestehen, dass wohl Niemand ohne ein Commentar, welches Luys in einer dem Text eingedruckten Skizze gibt, die besonders hervorgehobenen bekannten Texturverhältnisse der Grosshirnrinde darin erkennen würde.

Poole (38) empfiehlt besonders für Gehirnschnitte eine Doppelfärbung mit Hämatoxylin und Anilinblau, wodurch sowohl Kerne als Zellkörper, aber in verschiedener Weise gefärbt werden. Die Schnitte werden zunächst 24 Stunden in Hämatoxylin gelegt, dann mit Alkohol und Wasser gewaschen, darauf $^1/_2$ bis $^3/_4$ Minute in die Anilinlösung gebracht und sind nun nach Abwaschen mit Alkohol zum Einschluss in Balsam fertig.

Die Färbung mikroskopischer Objekte mit *Eosin* wird von *E. Fischer* (39) nach Untersuchungen in Waldeyer's Laboratorium in die mikroskopische Technik eingeführt. Man kann das Eosin (Kalisalz des Tetrabromfluorescein) sowohl als solches in wässriger rother Lösung (mit grüner Fluorescenz) in Anwendung bringen (es färbt nach 10 bis

12 Stunden), oder — und dies ist vorzuziehen — man bedient sich des freien Eosinfarbstoffes, indem man denselben aus der Eosinlösung durch Säuren ausfällt und nach dem Abfiltriren in Alkohol (1 Theil Farbstoff auf 20 bis 30 Theile Alkohol) auflöst. Diese Lösung färbt auch Präparate aus Müller'scher Flüssigkeit, ferner ganz frische Gewebe, z. B. die Retina, ohne auffallende Alteration, so dass diese Methode also den Vorzug der Härtung und Färbung in *einem* Acte bedingt. Sie steht an nichts dem Ranvier'schen Purpurin (diese Berichte Bd. III. S. 12) nach. In der Eosinfarbstoff-Lösung färben sich Epithelien viel dunkler roth, als Bindegewebe; sehr intensiv färbt sich das Muskelgewebe, der Axencylinder markhaltiger Nervenfasern, während die Markscheide fast keine, die Ganglienzellen nur eine blasse Farbe annehmen. Blutgefässe werden durch die Eosinfärbung sehr deutlich. In amyloid entarteten Organen färbt sich die amyloide Substanz hellroth.

Tait (29) verwirft die Anilinfarben als gänzlich ungeeignet zur differenziellen Färbung; für unzuverlässig hält er das Karmin. Mehr Anerkennung erhält Hämatoxylin. Er empfiehlt nach der gewöhnlichen Färbung die Schnitte vorsichtig mit 4procentiger Salpetersäure zu behandeln; die Kerne erscheinen dann braun auf kirschrothem Grunde. Am meisten empfiehlt Tait Färbungen mit Lackmus. Lackmuspulver wird in Wasser gekocht, filtrirt und mit etwas Alkohol versetzt. In dieser Flüssigkeit färben sich Schnitte zunächst gleichmässig tief blau, durch Zusatz einer geringen Menge von Salpetersäure wird die Farbe braunroth. Der Schnitt wird nun rasch gewaschen und zeigt die Kerne noch blau, das übrige Gewebe blass rosenroth. Mit demselben Erfolge und in derselben Weise bediente sich Tait eines wässrigen oder spirituellen Extracts der Blätter des Rothkohls, welches durch Ammoniak glänzend grün, durch Säuren purpurn wird.

Hoggan (40) berichtet über eine neue Tinctionsmethode. Die Präparate werden zunächst mit 1procentiger Eisenchlorid-Lösung und wenige Minuten darauf mit einer 2procentigen Lösung von Pyrogallussäure behandelt. Es färben sich sowohl Kerne als Zellkörper.

Heschl (41) theilt eine neue Farbenreaction der amyloiden Substanz mit. Die Leonhardi'sche violette Tinte, ein Gemisch von Anilinblau und Anilinroth, färbt amyloid degenerirte Theile rosenroth, alles Andere blau.

Eine andere Farbenreaction auf Amyloid theilt *Jürgens* (42) mit. Die amyloid entarteten Gewebspartien färben sich nach Behandlung mit einer wässrigen Lösung von Jodviolett leuchtend roth, während die gesunden Theile mehr blauviolett erscheinen. Unmittelbar nach der Behandlung mit Jodviolett erscheint jedoch alles noch gleichmässig

violett; die erwähnten Farbendifferenzen treten erst nach einiger Zeit deutlich hervor.

Ranvier (43) empfiehlt, Knochenschliffe nach Abschaben mit einem Skalpell 1 bis 2 Stunden lang in eine warm concentrirte alkoholische Lösung in Wasser unlöslichen Anilinblaus zu bringen und dann auf dem Wasserbade bis zum Austrocknen abzudampfen. Das Präparat wird dann abermals auf einem feinen Steine, der mit einer 2procentigen Kochsalzlösung benetzt ist, beiderseitig geschliffen, dann in derselben Lösung gewaschen und schliesslich in einem Gemisch von Glycerin und dieser Salzlösung zu gleichen Theilen dauernd eingeschlossen.

Cornil (44) rühmt das violette Methylanilin in wässriger Lösung als Tinctionsmittel. Es hat die Eigenschaft bei der Färbung der verschiedensten Gewebe sich in eine roth-violette und blau-violette Farbe zu trennen und dadurch eine Farbendifferenzirung der einzelnen Gewebsbestandtheile zu erzeugen. Bindegewebsfibrillen und elastische Fasern färben sich violett, letztere tiefer als erstere; in diesem Falle sind auch die Zellen violett gefärbt. Ebenso verhalten sich Fasern und Zellen des elastischen Knorpels. Dagegen tritt am Hyalinknorpel eine Dissociation des Farbstoffes ein, der Art, dass die Grundsubstanz röthlich, die Zellen und ihre Kapseln blau violett gefärbt werden. Leider sind diese Präparate wenig haltbar, da sie in Glycerin, Terpentin, Nelkenöl, Alkohol, Canadabalsam etc. farblos werden. Ein sehr gutes Mittel ist aber das violette Methylanilin für den Nachweis der amyloiden Substanz. Während die amyloid degenerirten Theile roth violett tingirt werden, erscheint das gesunde Gewebe blau, und jene rothe Färbung erhält sich in Glycerin, verschwindet ferner langsamer auf Essigsäurezusatz, als die blaue Farbe des normalen Gewebes.

Thoma (45) beschreibt einen Objektträger zur Untersuchung der Froschzunge, der es ihm gestattet, das lebende, von dem circulirenden Blute ernährte Organ, in bequemer Weise beliebig zu irrigiren (vgl. diese Berichte Bd. III. S. 17). Es kann dieser Apparat mit geringer Modification auch für das lebende Mesenterium des Frosches benutzt werden. Ebenso kann man mittelst desselben in bequemer Weise die Oberfläche lebender Gewebe unter der Controle ununterbrochener mikroskopischer Beobachtung versilbern. In Betreff der Einzelheiten der Construction muss auf das Original verwiesen werden.

Stirling (48) empfiehlt für die Untersuchung bindegewebiger Theile, besonders der Cutis, eine Behandlung mit der im Ludwig'schen Laboratorium erprobten künstlichen Verdauungsflüssigkeit, bestehend aus Glycerinpepsin und 0,2procentiger Salzsäure bei einer Temperatur von 38 bis 40° C. Die der Einwirkung derselben unterworfenen Cutisstücke

quellen nach vier- bis sechsstündigem Liegen in zweistündlich erneuter Flüssigkeit in Wasser um das vier- bis sechsfache ihrer Dicke auf und lassen sich nun nach allen Richtungen in Schnitte zerlegen, die besonders über die Anordnung der elastischen Faserzüge gute Aufschlüsse gewähren.

Calberla (49) bediente sich zur Isolation embryonaler Muskelfasern mit Erfolg der Maceration in der Czerny'schen Combination von Speichel mit Müller'scher Lösung. Er untersuchte, ob das Ptyalin oder die Salze hierbei das Wirksame seien, und fand, dass eine Salzlösung, die in ihrem Salzgehalt mit dem Speichel übereinstimmt, in Verein mit Müller'scher Lösung dieselben Dienste leistet, besonders wenn in sie bis zur Sättigung Kohlensäure eingeleitet wird. Eine einfachere Salzlösung, bestehend aus:

Chlorkalium	0,4
Chlornatrium	0,3
Phosphors. Natron	0,2
Chlorcalcium	0,2
	1,1

auf 100 Theile Wasser, in welche Kohlensäure bis zur Sättigung eingeleitet ist und von der 2 Theile mit 2 Theilen Wasser und 1 Theil Müller'scher Lösung vereinigt werden, leistet dieselben Dienste. Die Müller'sche Lösung kann mit Erfolg durch die gleiche Menge einer $2^1/_2$ procentigen Lösung von einfach chromsaurem Ammoniak ersetzt werden.

Keen (50) empfiehlt zur Conservirung von Leichentheilen, sowie von Präparaten, welche zur mikroskopischen Untersuchung dienen sollen, Injectionen mit Chlorallösungen.

Moriggia und *Bompiani* (51) benutzen, um Knochenkörperchen binnen kurzer Zeit (30′) mit zahlreichen aber kurzen Fortsätzen zu isoliren, ein Gemisch (30 C.-Cm.) von 5 C.-Cm. etwas unreiner Salpetersäure (von 1400 spec. Gewicht), 10 C.-Cm. Salzsäure (von 1200 spec. Gewicht) und 10 C.-Cm. Wasser, welchem Gemisch Knochenstückchen von etwa 2 Gramm bei 20—24° C. ausgesetzt werden.

III.

Zelle und Gewebe im Allgemeinen.

1) *Krause, W.*, Allgemeine und mikroskopische Anatomie. Hannover 1876. S. 6—22.

2) *Maggi, L.*, Uebergang der Cellulartheorie in die Plastidentheorie. Gazz. lomb. 7. Ser. II, 10. (Nicht zugänglich.)

3) *Kupffer*, *C.*, Ueber Differenzirung des Protoplasma an den Zellen thierischer Gewebe. Schriften des naturw. Vereins für Schleswig-Holstein. Heft III. S. 229—242.

4) *Frommann*, *C.*, Zur Lehre von der Structur der Zellen. Jenaische Zeitschr. für Naturwissensch. Bd. IX. S. 280—298. 2 Tafeln.

5) *Schulze*, *F. E.*, Rhizopodenstudien. IV. und V. Archiv f. mikrosk. Anatomie. XI. S. 329—353. 2 Tafeln. S. 583—596. 2 Tafeln.

6) *Cienkowski*, *L.*, Ueber einige Rhizopoden und verwandte Organismen. Archiv f. mikrosk. Anatomie. XII. S. 15—50. 5 Tafeln.

7) *Gualta*, *L.*, La formazione libera degli elementi. Annali universali di medicina e chirurgia. Febbrajo 1875. Vol. 231. p. 225 (nicht zugänglich).

---

8) *Schenk*, *S. L.*, Entwicklungsvorgänge im Eichen von Serpula nach der künstlichen Befruchtung. Sitzungsber. d. Wiener Acad. Math.-naturw. Kl. 1874. Dec. Bd. 70. 3. Abth. S. 287—300. 1 Tafel (vgl. Bd. III, 1 dieser Berichte S. 367).

9) *Bütschli*, *O.*, Vorläufige Mittheilung über Untersuchungen betreffend die ersten Entwickelungsvorgänge im befruchteten Ei von Nematoden und Schnecken. Zeitschr. für wissensch. Zool. XXV. S. 201—213.

10) *Derselbe*, Vorläufige Mittheilung einiger Resultate von Studien über die Conjugation der Infusorien und die Zelltheilung. Ebenda S. 426—441.

11) *Oellacher*, *J.*, Ueber eine im befruchteten Forellenkeime vor den einzelnen Furchungsacten zu beobachtende radiäre Struktur des Protoplasmas. Berichte des naturw.-medic. Vereins zu Innsbruck. Bd. IV. 7 Stn.

12) *Flemming*, *W.*, Studien in der Entwicklungsgeschichte der Najaden. Sitzungsber. der Wiener Academie. Math.-naturw. Kl. Bd. 71. III. Abth. Februarheft. 132 Stn. 4 Tafeln.

13) *Strasburger*, Ueber Zellbildung und Zelltheilung. Jena, Dabis 1875. 256 Stn. 7 Tafeln.

14) *Goette*, *A.*, Die Entwicklungsgeschichte der Unke. Leipzig 1875. Leop. Voss. Cap. II. Die Dottertheilung (vgl. im Uebrigen: Entwicklungsgeschichte der Wirbelthiere).

15) *Hertwig*, *O.*, Beiträge zur Kenntniss der Bildung, Befruchtung und Theilung des thierischen Eies. Morphol. Jahrbuch I. S. 347—434. 4 Tafeln.

16) *Mayzel*, *W.*, Ueber eigenthümliche Vorgänge bei der Theilung der Kerne in Epithelialzellen. Medic. Centralblatt Nr. 50. S. 849—852.

17) *Fol*, *H.*, Sur le développement des Ptéropodes. Comptes rendus. T. 80. Nr. 3. p. 196.

18) *Derselbe*, Études sur le développement des mollusques. I mémoire. Sur le développement des Ptéropodes. Archives de zoologie expérimentale. T. IV. p. 104—117.

19) *Eberth*, Die centrale Keratitis. Untersuchungen aus dem pathologischen Institut zu Zürich. Leipzig, W. Engelmann. 1875.

20) *van Beneden*, *E.*, La maturation de l'oeuf, la fécondation et les premières phases du développement embryonnaire des mammifères, d'après des recherches faites chez le lapin. Communication préliminaire. Bulletin de l'académie royale de Belgique. 2me. série. t. 40. n. 12. 1875. 53 Stn.

21) *Hertwig*, *R.*, Beiträge zur Kenntniss der Acineten. Morphol. Jahrbuch I. S. 20—82. 2 Tafeln. Auch als Habilitationsschrift.

22) *Eimer, Th.*, Ueber amöboide Bewegungen des Kernkörperchens. Archiv für mikr. Anatomie. Bd. XI. S. 325.
23) *Kidd, P.*, Observations on spontaneous movement of nucleoli. Quart. journ. of microsc. science. 1875. p. 133—134.
24) *Schwalbe, G.*, Bemerkungen über die Kerne der Ganglienzellen. Jenaische Zeitschr. f. Naturwissensch. Bd. X. S. 25—40.

---

25) *Heckel, E.*, De quelques phénomènes de localisation minérale et organique dans les tissus animaux et de leur importance au point de vue biologique. Robin, journal de l'anat. etc. p. 553—609. 2 Tafeln.
26) *Schulz, H.*, Ueber den Einfluss der Nervendurchschneidung auf die Gewebe. Dissert. Königsberg 1874 (siehe Physiologie).
27) *Groeningen, G.*, Ueber Regeneration der Gewebe des menschlichen Körpers. Dissertation. Berlin 1874 (enthält keine neuen Thatsachen).
28) *Biesiadecki, A.*, Ueber das Anwachsen transplantirter Hautstücke an den Grund der Geschwüre. Verhandl. d. mathem.-naturw. Klasse d. Krakauer Akad. (polnisch). Nach dem Referat im Centralbl. für medic. Wissensch. S. 863. Nr. 50.
29) *Porta, L.*, Dell' innesto epidermico delle piaghe. Memorie del reale istituto Lombardo. Classe di scienze matem. e nat. Vol. XIII. 4 della serie III. 1874. p. 1—29 (nicht zugänglich).
30) *Schweninger, E.*, Ueber Transplantation und Implantation von Haaren. Zeitschr. für Biologie. XI. Bd. 3. Heft. S. 341—380. 3 Tafeln.
31) *Knies, M.*, Die Resorption von Blut in der vorderen Augenkammer. Virchow's Archiv. Bd. 62. (Referat siehe im Kapitel IV. und unter: Auge.)
32) *Derselbe*, Zur Lehre von den Flüssigkeitsströmungen im lebenden Auge und in den Geweben überhaupt. Ebenda. Bd. 65. S. 401—409. 2 Figuren.
33) *Nüesch, J.*, Die Nekrobiose in morphologischer Beziehung betrachtet. 49 Stn. Schaffhausen, C. Baader, und Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou. T. 49. 1875. Nr. 1. S. 1—49. (Verfasser bemüht sich in dieser Schrift zu zeigen, dass die Bacterien und Hefezellen pathologische Producte der Gewebe seien, dass sie aus den innerhalb der Zellen des Pflanzen- und Thierkörpers entstehenden kleinsten Zellchen sich entwickeln. Die Angaben des Verfassers über Zellstructur und Zellbildung verleugnen jedes Verständniss für die moderne Zellenlehre, jede Bekanntschaft mit den wichtigsten Errungenschaften in Betreff unserer Kenntniss von der Zellbildung.)
34) *Küttner*, Die Abscheidung des indigschwefelsauren Natron in den Geweben der Lunge. Medic. Centralbl. Nr. 41. S. 689—691.
35) *Gerlach, L.*, Ueber das Verhalten des indigschwefelsauren Natrons zu den Geweben des lebenden Körpers. Medic. Centralbl. Nr. 48. S. 817—820.
36) *Arnold, J.*, Ueber das Verhalten des Indigcarmins in den lebenden Geweben. Ebenda. Nr. 51. S. 865—867.

Vergleiche ausserdem Kapitel V. Nr. 10—12.

W. Krause (1) bezeichnet die Zellen als *Blasten* oder *Keime* und unterscheidet 5 Gruppen derselben: 1) *Autoblasten*, welche nur aus Protoplasma ohne Kern bestehen. Dieselben finden sich z. B. nach Krause in der tiefsten Schicht der Epithelien, freischwimmend im Inhalt

der Samenkanälchen (Frosch, Helix pomatia) und in der Frauenmilch. 2) Die *Protoblasten*. Sie bestehen aus Protoplasma mit einem oder mehreren Kernen. Krause rechnet dazu die Leucocyten, Eizellen, Leberzellen, Zellen der Samenkanälchen, der Cornea, rothe Blutkörperchen bei Embryonen etc. 3) *Oikoblasten* sind Blasten, welche ein Gehäuse besitzen, z. B. die entwickelten rothen Blutkörperchen. Sie bestehen aus festem Stroma und Protoplasma in den Lücken desselben, sind kernhaltig oder kernlos. 4) Als *Cytoblasten* bezeichnet Kr. Keime, die ein Bläschen darstellen, das aus festgewordenem Protoplasma besteht, einen Kern in der Bläschenwand und als Inhalt einen Fetttropfen besitzen. Hierher gehören nur die Fettzellen. 5) Unter dieser Abtheilung werden alle übrigen Zellen mit speciellen secundären Modificationen zusammengefasst und als Inoblasten, Chondroblasten, Osteoblasten, Myoblasten, Neuroblasten u. s. w. bezeichnet.

Kupffer (3) wurde durch die von ihm früher (diese Berichte Bd. II. S. 201) beobachteten Injectionsresultate veranlasst, den Bau der Leberzellen genauer zu untersuchen. Injectionen von Indigkarmin oder Anilinblau in die Venen von Kaninchen oder Lymphsäcke von Fröschen ergeben innerhalb der Leberzellen ganz ähnliche blaue rundliche Punkte mit feinen blauen Fäden oder feine blaue Netze, wie nach Injectionen in die Zellengänge; in einigen Fällen wurde auch eine diffuse Färbung beobachtet. Besonders eingehend untersuchte er den feineren Bau der Leberzellen des Frosches, frisch oder nach Behandlung mit Osmiumsäure. Er fasst die dabei erzielten Resultate folgendermassen zusammen: „Die Leberzelle des Frosches besteht, abgesehen vom Kern, aus zwei deutlich von einander unterscheidbaren Substanzen, einer hyalinen der Masse nach überwiegenden Grundsubstanz, die der eigentlich formbedingende Theil ist, und einer spärlichen, feinkörnig fibrillären, die in die erstere eingebettet ist.“ Erstere wird von ihm als *Paraplasma*, letztere als *Protoplasma* bezeichnet. Das Protoplasma ist gewöhnlich um den Zellkern am beträchtlichsten; es kann aber auch seine Hauptmasse entfernt vom Kern liegen; stets ist indessen eine solche Centralmasse vorhanden, von der die Fäden peripher ausstrahlen, um sich vielfach netzförmig zu verbinden. In Centralmasse und Fäden sind feine Körnchen vorhanden. Der Hauptzug der Netzfäden geht in der Leberzelle des Frosches von der die Blutgefässe tangirenden Oberfläche zu den die Gallencapillaren begrenzenden Kanten; die Fäden dringen bis ins Lumen der Gallengangcapillaren vor. Man kann die beschriebene Anordnung des Protoplasma mit einem feinen Pseudopodiennetz vergleichen; Kupffer beobachtete in der That an den Fäden desselben bei einer Temperatur von 20 bis 24° C., wenn auch sehr langsame, so doch

deutliche Bewegungen. Das Paraplasma ist keine Flüssigkeit, färbt sich an frischen Zellen durch Jod und Karmin, dagegen nicht mehr nach Behandlung mit 10procentigen Kochsalzlösungen, unter deren Einwirkung die Zellen sich verkleinern, ohne dass eine ihrer beiden Substanzen unsichtbar würde. Gegen Salzsäure von 1 : 1000 verhält sich das Protoplasma viel resistenter wie das Paraplasma, der Kern ist von beiden verschieden; auf Zusatz von Essigsäure trübt sich das Protoplasma. Wie die Resultate natürlicher Injectionen beweisen, spielt das letztere die wichtige physiologische Rolle, die in das Blut gebrachten Farbstoffe den Gallenwegen zu übermitteln; das Protoplasmanetz und die Netze blauer Fäden sind identisch. — Auch andere Zellen zeigen eine Zusammensetzung aus Paraplasma und Protoplasma, so z. B. die Odontoblasten, bei denen aber das hyaline Paraplasma am peripheren Ende überwiegt; ferner die Epithelien der Harnkanälchen, deren von Heidenhain beschriebene Stäbchen nach Kupffer nichts anderes sind, als Portionen des Paraplasma, die durch lange parallele Protoplasmafäden abgegrenzt werden. Nach Kupffer finden Fettablagerungen stets in letzteren Statt. Auch die von Kupffer an einem anderen Orte (s. unten Nervengewebe) beschriebenen Netze innerhalb der Drüsenzellen von Periplaneta sind nichts anderes, wie netzförmiges Protoplasma, mit dem die feinen Nervenfibrillen direct in Verbindung treten.

Frommann's (4) Mittheilungen zur Lehre von der Structur der Zellen beziehen sich vorzugsweise auf die Blutkörperchen des Flusskrebses und bestätigen im Grossen und Ganzen Heitzmann's Angaben über diesen Gegenstand (s. diese Berichte Bd. II. S. 62). Auch Fr. sah die mit „gelben" Körnern versehenen Formen durch die mannichfachsten Vorgänge: Quellung der Körner, Verschmelzung derselben unter einander zu grösseren Platten, Vacuolenbildung allmählich in die feinkörnigen Formen übergehen. Eine dichtere Ansammlung der das definitive Fadennetz der feinkörnigen Formen bildenden Fädchen und Körnchen führt zur Bildung des Kernes, dessen allmähliche Entstehung aus dem Protoplasma und Uebereinstimmung mit diesem hier leicht zu constatiren ist. Kernsubstanz und Protoplasma wäre demnach bei den Blutkörperchen von Astacus fluviatilis identisch. Im Kerne treten die Kernkörperchen und die Kernmembran ganz in der von Heitzmann angegebenen Weise durch Vacuolisirung auf. Die Fädchen und Körnchen innerhalb und ausserhalb des Kernes hängen durch die Kernmembran hindurch continuirlich zusammen. Eine Darstellung der Netze durch Behandlung mit $^1/_4$procentigen Goldchloridlösungen zu erzielen gelang Frommann nicht (gegen Heitzmann).

F. E. Schulze (5) untersuchte die Bewegungserscheinungen des

Protoplasma eines grossen Rhizopoden, der Pelomyxa palustris. Es besteht hier der Körper aus einer hyalinen Rindenschicht und aus einer inneren dünnflüssigeren Masse, welche Vacuolen, Kerne und eigenthümliche Stäbchen enthält. Strömungen in letzterer treten im Sinne der Bewegungsrichtung auf, während an dem dieser abgewandten Körperende sich die grösste Ansammlung hyaliner Rindensubstanz vorfindet. Dies kann nach F. Schulze nicht anders erklärt werden, als dass die Fähigkeit der Contraction besonders, vielleicht sogar ausschliesslich der hyalinen Rindenschicht eigen sei, während die dünnflüssigere Masse eine mehr (oder völlig) passive Rolle spiele. Durch Contraction der ersteren am hinteren Körpertheile wird letztere nach vorn getrieben und der Rhizopodenkörper vorwärts bewegt. Eine schematische Zeichnung erläutert die Bewegungserscheinungen, welche die einzelnen Theilchen der Pelomyxa bei einer derartigen Fortbewegung ihres Körpers zeigen.

Die im vorigen Jahresberichte im Referat mitgetheilten Untersuchungen von Auerbach haben zahlreiche Arbeiten über Kern- und Zellbildung hervorgerufen. Von verschiedenen Seiten werden zahlreiche mit den von Auerbach, Fol, Bütschli und Flemming zuerst beschriebenen Bildern übereinstimmende Beobachtungen veröffentlicht und durch Entdeckung neuer Structurverhältnisse vervollständigt. Während so eine gemeinsame übereinstimmende Grundlage für die verschiedenen Beobachtungen nicht zu verkennen ist, weichen in der Deutung der Bilder die Meinungen der verschiedenen Forscher zum Theil weit auseinander. Eine Abhängigkeit der Zelltheilung von den Vorgängen im Kerne wird von fast allen Forschern mehr oder weniger entschieden zugegeben. In Betreff der Rolle, welche die Kerne dabei spielen, differiren die Angaben sehr. Die eine Reihe von Forschern, *Schenk* (8), *Flemming* (12), *Fol* (17 u. 18) und zum Theil auch *Oellacher* (11) sprechen sich für eine Neubildung der Kerne in den Furchungskugeln aus, während die anderen, *Bütschli* (9 u. 10), *Strasburger* (13), *O. Hertwig* (15) und *van Beneden* (20) die Kerne der Furchungskugeln durch Theilung aus dem Kerne der ersten Furchungskugel hervorgehen lassen. Diesen letzteren schliessen sich für die Vorgänge bei der späteren Zelltheilung *Eberth* (19) und *Mayzel* (16) an. In Betreff der Entstehung des Kernes der ersten Furchungskugel sind die Ansichten wieder getheilt. Die meisten nehmen eine vollständige Elimination des ursprünglichen Keimbläschens, also eine vollkommene Neubildung des Kernes der ersten Furchungskugel an. Nach *O. Hertwig* (15) persistirt dagegen der Nucleolus des Keimbläschens als Eikern und verschmilzt mit einem eingedrungenen Spermatozoid zum Kerne der

ersten Furchungskugel. Auch nach *Bütschli* (9 u. 10) und *Strasburger* (13), sowie nach *van Beneden* (20) entsteht der letztere aus einer Verschmelzung zweier (vgl. Auerbach, diese Berichte III. S. 20 ff.) oder mehrerer Körper, allein die Deutung dieses Befundes ist eine andere. Auch von *Goette* (14) liegen endlich Angaben und Abbildungen von ähnlichen Erscheinungen aus dem Ei von Bombinator vor, wie über ein vollständiges Verschwinden des Keimbläschens, eine radiäre Anordnung des Protoplasma, Theilung von Kerngebilden (seiner sog. Lebenskeime). Es sei in Betreff der Einzelheiten auf das Referat über Entwicklungsgeschichte verwiesen.

Es folgen nun die ausführlicheren Referate über die Arbeiten der genannten Forscher, soweit sie sich auf den Vorgang der Kernbildung und Zelltheilung beziehen, im Allgemeinen in der in der eben gegebenen Uebersicht eingehaltenen Reihenfolge.

Schenk (8) sah bei Serpula nach künstlicher Befruchtung das Keimbläschen zackig werden, zur Oberfläche rücken und verschwinden; das Kernkörperchen war anfangs zwischen Dotter und Dotterhaut noch wahrzunehmen, breitete sich dann aber auf der Oberfläche des Dotters aus und wurde unsichtbar. Bei der Entstehung des neuen Kernes wurde eine radiäre Anordnung des Protoplasma beobachtet. Schenk fasst den Kern der Furchungsstücke als einen centralen Theil des Protoplasmas auf mit weniger dicht an einander stehenden Körnchen; der Kern ist nach ihm aus dem Protoplasma entstanden und auch später mit ihm innig vereinigt, in ähnlicher Weise, wie dies Brücke für das Zooid der rothen Blutkörperchen der Amphibien, Fleischl für den Kern der Ganglienzelle behauptet hat.

Nach *Flemming* (12) geht der Kern der Eizelle vor der Furchung zu Grunde und hat man in den sogenannten Richtungskörpern entweder die ausgetriebene Kernmasse oder doch wenigstens Theile derselben zu erkennen; jedenfalls sind dieselben nicht beliebige ausgestossene Eiweisstropfen. Vor der ersten Theilung treten nun in der kernlosen Eizelle zunächst und zugleich *zwei* helle Radiensysteme auf, der karyolytischen Figur Auerbach's etwa entsprechend, nur dass der verbindende Stiel fehlt und ein secundärer Kern, der aus der Vereinigung zweier (Auerbach) oder sogar mehr (Bütschli) heller peripher entstehender Kerngebilde hervorgegangen wäre, hier nicht als Vorläufer der Radiensysteme nachzuweisen ist. Ueberhaupt äussert sich Fl. gegen die Deutung, welche Auerbach den Radiensystemen als Ausdruck einer sog. Karyolyse gegeben hat; es spricht gegen diese Auffassung ausserdem, dass sie physikalisch schwer verständlich ist, die Thatsache, dass die sog. karyolytische Figur durch Karmin gar nicht gefärbt wird, während sich doch

echter Kernsaft dadurch intensiv färbt. Dagegen kann man bei Anadonta im Centrum jedes Radiensystems an Osmiumsäure-Präparaten eine kleine durch Karmin sich roth färbende Kugel nachweisen, die wahrscheinlich als junger Kern aufzufassen ist. In der Verbindungsbrücke beider Radiensysteme sieht man bei Anwendung derselben Methode einen scheibenförmigen scharf roth tingirten Körper, der nicht näher gedeutet wird. Flemming sah nie ein, sondern immer zwei Radiensysteme zu gleicher Zeit auftreten, führt sie auf eine radiäre Structur des Protoplasma zurück und hält sie für Ausgangspunkte der Kernneubildung (s. o. und diese Berichte Bd. III. S. 22). Bemerkenswerth ist, dass die Abschnürung der Zellen noch im kernlosen Zustande stattfindet, wenigstens konnte Flemming selbst bei Anwendung von Compression nirgends etwas von Kernen in diesem Stadium wahrnehmen; erst in den abgeschnürten beiden Segmenten schiessen neue Kerne an. Diese Vorgänge wiederholen sich bei den folgenden Abschnürungen wesentlich in derselben Weise. Aehnlich sind die Vorgänge bei der Furchung eines Räderthiers, Lacinularia socialis; das Keimbläschen verschwindet, es treten zwei Radiensysteme auf, die allmählich auseinander rücken, dann beginnt, während die Radien der Systeme undeutlicher werden, von einer Seite her die Durchfurchung und nun erst erscheinen an der Stelle der Radiensysteme in den Theilstücken wohl abgegrenzte Kerne. Von einer Kerntheilung als Vorbereitung zur Zelltheilung kann also in beiden Fällen nicht die Rede sein; vielmehr gehen die Kerne vor der Theilung unter und bilden sich erst in den Theilstücken neu.

Für eine wiederholte Neubildung der Kerne beim Furchungsacte tritt *Fol* (17 u. 18) ein. Er sah bei den Pteropoden (Cymbulia, Cleodora) die gelegten befruchteten Eier ohne Keimbläschen, dagegen mit einer centralen Masse feinkörnigen Protoplasmas versehen, welches eine radiäre Anordnung ohne differenzirtes Centrum der Radienfigur erkennen liess. Diese kernlose Radienfigur theilt sich in zwei, von denen die eine zur Oberfläche wandert und dort nach Ausstossung des bald sich verdoppelnden Richtungskörpers mit dem übrigen Protoplasma verschmilzt, während die andere ihre centrale Lage bewahrt und im Centrum den neuen allmählich unter Schwund der radiären Anordnung sich vergrössernden Kern entstehen lässt. Vor der ersten Furchung soll dieser neugebildete Kern wieder verschwinden und zwei neue Radienfiguren in ihren Centren die beiden neuen Nuclei formiren. Jedoch theilt Fol eine Beobachtung mit, welche den Process der Kern- und Zellbildung bei den Pteropoden mehr als eine Kerntheilung der Art, wie sie von Bütschli, Strasburger, O. Hertwig beschrieben wird, erscheinen

lässt. An zwei entgegengesetzten Seiten des alten Kernes treten dunklere Körper auf, von denen aus in das Centrum des Nucleus hinein rasch an Länge und Zahl zunehmende Strahlen verlaufen; die divergirenden Strahlen der beiden polaren Körper treten unter einander in Verbindung. Auf Zusatz von Essigsäure bemerkt man auch im umgebenden Protoplasma radiäre Anordnung und es erscheinen nun, da durch Essigsäure zugleich die Kernconturen in diesem Falle unsichtbar werden, die beiden erwähnten Radienfiguren. Dieselben rücken weiter auseinander und es beginnt nun erst die Einschnürung des Dotters. Vor derselben sieht man jedoch nach Anwendung von Essigsäure in der Mitte zwischen beiden Sonnen eine aus feinen Körnchen zusammengesetzte Trennungslinie. Vor jeder neuen Theilung der Furchungskugeln wiederholen sich dieselben Vorgänge, so dass also eine stete Neubildung von Kernen vor jeder Theilung Statt finden würde.

Oellacher (11) beobachtete in den Furchungskugeln des Forellenkeims eine radiäre Anordnung des Protoplasma, die er mit den Vorgängen bei der Zelltheilung in folgender Weise in Zusammenhang bringt. Wenn eine Furchungszelle sich theilen soll, so zieht sich ein Theil des Protoplasmas um den Kern oder das Kernhäufchen zusammen und als Ausdruck dieser Contraction entsteht ein Radiärsystem, das jedoch erst allmählich die ganze Masse des Protoplasmas einnimmt. Hat sich der Kern in zwei getheilt, so entstehen zwei Radiärsysteme, in deren Centren die Kerne liegen; die beiden Radiärsysteme rücken auseinander und werden die Centra der beiden neuen Furchungskugeln, deren Trennung nun bald erfolgt. — In der kernlosen ersten Furchungskugel tritt etwa 10—11 Stunden nach der Befruchtung nahe der Oberfläche *ein* Radiärsystem auf, das in seinem Innern keinen Kern, sondern nur einen centralen hellen körnerlosen Punkt erkennen liess; bald darauf liegen an derselben Stelle des Keims zwei ebensolche Radiärsysteme sehr nahe aneinander und darauf erst zwei deutliche, von einem Strahlenkranze umgebene Kerne. Oellacher vermuthet deshalb, dass die beiden Kerne als Neubildungen in den Radiärsystemen auftreten.

Bütschli (9) studirte die ersten Veränderungen der Eier verschiedener Nematoden (Tylenchus, Cephalobus, Rhabditis, Diplogaster, Cucullanus) nach der Befruchtung besonders mit Rücksicht auf die Frage nach der Kernbildung in der ersten und den folgenden Furchungskugeln. Das Keimbläschen wandert nach der Befruchtung zur Oberfläche und breitet sich dort als eine helle Masse aus, während der Keimfleck als sogenannter Richtungskörper ausgestossen wird. Die neuen Kerne der ersten Furchungskugel bilden sich von dem hellen an der Oberfläche des Dotters angesammelten Protoplasma aus, das wahrscheinlich aus

dem früheren Keimbläschen stammt. Es entsteht von hier aus eine in den körnigen Dotter hineinragende Verlängerung, die schliesslich abgeschnürt wird und einen Kern darstellt. Zwei Kerne erscheinen in dieser Weise ausser bei Ascaris nigrovenosa und Strongylus auricularis (Auerbach) bei Cephalobus rigidus und zwar in den beiden Eipolen, ferner bei Rhabditis dolichura und Diplogaster, und zwar je ein Kern im vorderen Eipol, der andere im Aequator. Wie Auerbach sah Bütschli die Kerne einander entgegenrücken, oft unregelmässige Bahnen innerhalb des Dotters einschlagen und schliesslich sich vereinigen und verschmelzen; eine Drehung um einen rechten Winkel, wie sie Auerbach dabei beschreibt, konnte Bütschli nicht wahrnehmen. Bei Rhabditis dolichura sah er einmal drei Kerne in der beschriebenen Weise auftreten und zu einem verschmelzen und bei Cucullanus elegans erscheinen sogar 5 Kerne in der ersten Furchungskugel, um sich zu einem zu vereinigen, wobei dann die Bilder sogenannter proliferirender Kerne entstehen. Auch in den späteren Furchungskugeln treten immer mehrere, 3 bis 4 neue Kerne auf, und bei einigen Schnecken wurde Aehnliches beobachtet: bei Succinea Pfeifferi entstehen in der ersten Furchungskugel nach Schwinden des Keimbläschens 2, bei Lymnaeus auricularis sogar 8 neue Kerne, die anfangs sehr klein sind, später an Grösse zunehmen und zu einem einzigen verschmelzen. — Ein Kernkörperchen wurde in den Kernen der ersten Furchungskugel von Cucullanus nie wahrgenommen, dagegen, nachdem der Kern wieder undeutlich geworden, ein eigenthümlicher spindelförmiger längsfasriger Körper mit Korn in jeder Faser in derselben Höhe, so dass die Körner zusammen einen Körnerkreis bilden. Aus dem einfachen Körnerkreis werden zwei, die je in den Mittelpunkt der neuen Furchungskugeln rücken und nach der Durchfurchung unsichtbar werden. Bütschli vergleicht diese spindelförmigen Körper mit den sogenannten Nucleolis der Infusorien.

In einer zweiten vorläufigen Mittheilung (10) vervollständigt *Bütschli* diese Angaben nach Beobachtungen an den Hodenzellen von Blatta germanica. Der spindelförmige Körper entsteht durch Umwandlung des gesammten Kernes, der seine Hülle und einen grossen Theil seines Saftes verliert. Die centrale Körnerplatte theilt sich in zwei, die zu den Polen der Spindel wandern und dort von je einer Radienfigur umgeben werden, während zwischen ihnen Fäden erhalten bleiben. Dann erfolgt die Einschnürung des Protoplasma, der Kern wird bandförmig und um die körnigen Enden entsteht je ein heller mit Flüssigkeit erfüllter Raum, innerhalb dessen nun die Körner des Spindelpoles als Kernkörperchen erscheinen. Bei der Durchschnürung des Kernes werden schliesslich die verbindenden Fäden eingezogen. Aehnliches

beobachtet man bei der Theilung der embryonalen rothen Blutkörperchen des Hühnchens. Es geht aus Allem hervor, dass der Kern bei der Theilung *nicht* schwindet, dass die karyolytische Figur Auerbach's der eigenthümlich modificirte Kern ist. — In Betreff der weiteren Mittheilungen des Verfassers über die Deutung des sogenannten Nucleus und Nucleolus der Infusorien und deren Verhalten bei und nach der Conjugation muss auf den entwicklungsgeschichtlichen Theil dieser Berichte verwiesen werden.

Strasburger (13) studirte die Vorgänge bei der Zellbildung und Zelltheilung auf breitester Grundlage an Pflanzenzellen aus den verschiedensten Gruppen und von der verschiedensten physiologischen Bedeutung, ferner an den Zellen des Netzknorpels (Ohrmuschel) vom Kalbe und bei der Eifurchung einer Ascidie, der Phallusia mamillata. Er unterscheidet als 3 Haupttypen der Zellbildung, die aber durch mannichfache Uebergangsformen unter einander verbunden sind: 1) die freie Zellbildung, 2) die Zellbildung durch Theilung und 3) die Vollzellbildung. Um die Vorgänge zu fixiren, empfiehlt er absoluten Alkohol anzuwenden; man erhält dadurch oft instructivere Präparate, als bei Untersuchung im frischen Zustande. An solchen Alkoholpräparaten wurde namentlich die freie Zellbildung studirt. Besonders günstige Objekte sind die Eier von Ephedra altissima und das Endosperm der Phanerogamen (Phaseolus multiflorus). In allen diesen Fällen wird zunächst der primäre Zellkern aufgelöst, dann erscheinen im Protoplasma der betreffenden Zellen kuglige Verdichtungen einer homogenen Eiweissmasse von verschiedener Zahl (3 bis 8 bei Ephedra, mehr als 30 bei Ginkgo biloba), die an Grösse zunehmen und von Anfang an von je einer ebenfalls wachsenden concentrischen hellen Zone umgeben sind, innerhalb derer die Protoplasmakörnchen eine radiale Lagerung erkennen lassen. Indem der helle Hof sich gegen die Umgebung abgrenzt und mit Cellulosemembran umgibt, ist die Tochterzelle fertig. Die kuglige Verdichtung ist zum Zellkern geworden, der anfangs homogen, später von Vacuolen durchsetzt erscheint. Kern und Zelle erscheinen hier nicht nach einander, sondern gleichzeitig, indem gleich mit der ersten kugligen Verdichtung innerhalb des Protoplasma eine helle Zone mit radiärer Anordnung der Körnchen als Wirkungssphäre des Kernes erscheint, die mit der Vergrösserung des letzteren auch successive an Grösse zunimmt. Die Grösse der auf diese Weise gebildeten Tochterzelle hängt gewissermassen von der Beschaffenheit des Protoplasma ab, in welchem sie sich bilden: im dichteren Theile des Protoplasma sind die Wirkungssphären der Kerne kleiner wie im dünneren.

Die Vorgänge bei der *Zelltheilung* untersuchte Str. an den verschiedensten pflanzlichen Objekten, besonders eingehend an der vierzelligen Embryonalanlage im Ei der Fichte und vor Allem bei Spirogyra orthospira. Wie verschieden auch im Uebrigen die Zelltheilung ablaufen mag, im Verhalten des Zellkerns stimmen die sich theilenden Pflanzenzellen auffallend überein und zeigen hier Verhältnisse, die sich in den wichtigsten Einzelheiten an die an den Kernen sich theilender thierischer Zellen zur Beobachtung kommenden anschliessen. Der Kern verbreitert sich zunächst in der Richtung senkrecht auf die künftige Theilungsebene, wird spindel- oder tonnenförmig; sein Inneres wird anfangs durch Schwinden des Nucleolus homogen, dann aber tritt eine eigenthümliche Differenzirung in ihm auf, indem sich eine Anzahl dichterer von Pol zu Pol verlaufender Fäden in ihm sondern, die Str. als *Kernfäden* bezeichnet. Diese Fäden verdicken sich sämmtlich in der Mitte des Kerns, woraus dann eine äquatorial gestellte durch die Verdickung der Kernfäden gebildete Platte resultirt, die man als *Kernplatte* bezeichnen kann. Die Kernplatte verbreitert und theilt sich schliesslich; die zwei neu gebildeten Kernplatten rücken aus einander und nähern sich somit den Polen, während zwischen ihnen sich noch feine Fäden an der Oberfläche und im Innern der Kernspindel ausspannen. Haben die Kernplatten die Pole erreicht, so werden sie sich verdichtend zu den Kernen der beiden neuen Zellen, sind anfangs noch homogen, bald aber mit Kernkörperchen, resp. Vacuolen ausgerüstet. Die zwischen den beiden neuen Kernen ausgespannten Fäden verhalten sich in den einzelnen Fällen der Zelltheilung verschieden, je nach der Rolle, welche die Theilung des Zellkerns bei der Theilung der Zelle spielt. Im ursprünglichen Falle (z. B. vierzellige Embryonalanlage im Ei der Fichte) wird letztere durch erstere beeinflusst, wenn nicht bedingt, gibt die Kerntheilung den Anstoss zur Zelltheilung. Hier bildet sich dann wieder in der Aequatorialebene der Kernspindel, wenn die Kernplatten bereits die Pole erreicht haben, eine neue Verdickung der zwischen beiden Kernen ausgespannten Fäden, die sich bald zu einer homogenen Platte, der *Zellplatte,* gestaltet. Sie besteht aus einer mit der Hautschicht des Protoplasma übereinstimmenden Substanz und in ihr bildet sich in ihrer ganzen Ausdehnung simultan die Cellulosemembran, zu deren Aufbau die Protoplasmaströmung zahlreiche Stärkekörnchen herbeiführt. Diese Membran zerschneidet dann also die Zellplatte in zwei Platten, die zu den Hautschichten der beiden neu gebildeten Zellen werden. — Von diesem ursprünglichen Falle weichen die Theilungsvorgänge in mehrfacher Weise ab, besonders wenn das Protoplasma durch Auftreten des Zellsafts auf Wandschicht und ein-

zelne das Lumen durchsetzende Stränge reducirt ist. In diesem Falle kann, wie bei Spirogyra orthospira, die Kerntheilung noch in der beschriebenen Weise vor sich gehen, dieselbe hat aber ihre Bedeutung für die Zelltheilung verloren; die neue trennende Membran bildet sich grösstentheils vom Rande aus, allmählich in das Innere hineinwachsend und nur ein kleiner Theil in der Mitte der neuen Scheidewand entsteht simultan durch Vermittlung des die vorwachsende ringförmige Leiste bedeckenden Protoplasmawulstes. — In noch anderen Fällen büsst der Zellkern seine Bedeutung für den Theilungsvorgang vollständig ein, er wird überflüssig und schwindet in Folge dessen aus der Entwicklung, wie bei Cladophora, deren Zellen der Kern fehlt. In anderen Fällen, wie bei der Sporenbildung von Anthoceros, wie in den Makrosporen-Mutterzellen von Isoëtes Durieui ist der Kern zwar vorhanden, er betheiligt sich aber weder an der Bildung der neuen Kerne noch an der Zelltheilung, sondern geht nach Ablauf des ersteren Processes zu Grunde. Die neuen Kerne entstehen, indem sich das dem primären Nucleus anliegende, Stärkekörner führende Protoplasma in zwei Hälften theilt, die durch Fäden, welche den Kernfäden gleichen, bei ihrem Auseinanderrücken verbunden bleiben; dann findet abermals eine Theilung der Protoplasmamassen und Bildung von Kernfäden statt und in den vier nun vorhandenen Protoplasmamassen bildet sich nun je ein neuer Kern durch Verdichtung. In der Mitte der zwischen je zwei Kernen ausgespannten Fäden entstehen die Zellplatten, die durch Ausscheidung einer Cellulosemembran die Theilung vollenden.

Die *freie Zellbildung* ist nach Strasburger in Folge einer Verkürzung der Entwicklung aus der Zelltheilung hervorgegangen. Dafür sprechen Fälle, wie die ersten Entwicklungserscheinungen im Ei der Fichte. Hier geht der Zellkern nach der Befruchtung zu Grunde, indem seine Masse sich in der Substanz des Eies vertheilt: dann erscheinen gleichzeitig im oberen Ende vier Zellkerne, die in ähnlicher Weise, wie die sich theilenden Kerne anderer Zellen eine radiäre Anordnung der benachbarten Protoplasmapartien bedingen; es entsteht somit auch eine fadenartige Structur im Protoplasma, und in der Mitte zwischen je zwei Kernen Verdickungen dieser Fäden, die die späteren Trennungsflächen der vier neuen Zellen andeuten. Letztere Erscheinung erinnert also schon an die Vorgänge bei der Zelltheilung und die weitere Vermehrung jener vier Zellen findet in der That durch Theilung Statt. — Auch die *Vollzellbildung*, bei der unter Contraction der Mutterzelle der gesammte Zellinhalt zur Bildung *einer* Tochterzelle verwendet wird (Schwärmsporen mancher Algen, Eier der Muscineen und höheren Kryptogamen etc.), zeigt Uebergänge zur freien Zellbildung, indem Fälle

vorkommen, wo ein Theil der Mutterzelle unverbraucht bleibt. Der Kern geht bei der Vollzellbildung oft unversehrt auf die Tochterzelle über.

Auch an thierischen Zellen studirte Str. die Vorgänge bei der Zelltheilung. In den Zellen des Netzknorpels (Ohrknorpels) vom Kalbe fand er den sich theilenden pflanzlichen ähnliche Kernformen. Besonders klar waren aber die Verhältnisse bei der Eifurchung einer Ascidie, Phallusia mamillata, zu erblicken. Hier schwindet im reifen Ei der Zellkern; der neue bildet sich (vgl. Bütschli) an der Peripherie und zwar nach Str. durch eine Verdickung der Hautschicht des Protoplasma, die sofort eine radiale Anordnung des körnigen Protoplasmatheiles zur Folge hat. Dann spaltet sich diese verdickte Partie der Hautschicht von der Oberfläche ab und wandert zum Centrum, wo sie den von der bekannten Radienfigur umgebenen neuen Zellkern darstellt, der bald Vacuolen entwickelt, die, wie Strasburger meint, von Auerbach für die Kerne gehalten seien (siehe dagegen O. Hertwig). Der centrale Kern wird dann spindelförmig, bildet Kernfäden und äquatoriale Kernplatten, an den Polen die Auerbach'schen Sonnen aus. Die Spaltung der Kernplatte hat Str. nicht gesehen, sie erfolgt aber auch bei der Theilung thierischer Zellen nach dem oben beschriebenen Modus, wie aus den von Str. mitgetheilten an anderen Orten noch nicht publicirten Abbildungen von Bütschli hervorgeht, die sich auf die Eizellen von Cucullanus elegans und die Keimzellen der Spermatozoiden von Blatta germanica beziehen. Die weiteren Veränderungen des Kerns bis zur vollendeten Theilung erfolgen ebenfalls in der typischen Weise.

Aus den Beobachtungen über die Entstehung des Kerns im Ei der Phallusia, aus der eigenthümlichen Differenzirung der Kerne zu den Kernfäden und der Bildung der Zellplatte aus den letzteren, der Entstehung der Hautschicht der beiden neuen Zellen aus dieser Zellplatte zieht Str. den Schluss, dass die Hautschicht des Protoplasma identisch mit der Kernsubstanz sei. Er fasst somit die Hautschicht nicht als eine durch Oberflächenspannung entstandene dichtere Schicht des Protoplasma auf (Hofmeister), sondern unterscheidet sie als etwas Besonderes von der Körnermasse, mit der sie im übrigen Theile des Protoplasmas gemengt ist. Auf die Stoffverwandtschaft von Kern und Hautschicht bezieht der Verfasser auch eine eigenthümliche Structur, eine Sonderung in radial gestellte stäbchenförmige Gebilde, welche sehr an die Sonderung der Kernmasse in Kernfäden bei der Theilung erinnert. Seine Anschauungen über Kern, Hautschicht und Protoplasma fasst Str. in folgendem Satze zusammen: „Es scheint in der Sonderung des Protoplasmas in Körnermasse, Hautschicht und Kern eine Arbeitstheilung vorzuliegen, so zwar, dass ein Theil des Protoplasmas, der Zellkern,

vornehmlich die molecularen Vorgänge der Zellbildung beherrscht, die Hautschicht die Abgrenzung des Ganzen nach aussen übernommen hat, die Körnerschicht das Geschäft der Ernährung besorgt.“ Die Wirksamkeit des Zellkerns bei der Theilung wird von Str. in derselben Weise aufgefasst, wie in der gleich zu referirenden später erschienenen Arbeit von O. Hertwig.

Dem reifen befruchtungsfähigen Ei des Seeigels Toxopneustes lividus fehlt nach *O. Hertwig* (15) das Keimbläschen; es besitzt dafür einen hellen kugligen Fleck von 13 μ Durchmesser, der aus fester homogener Substanz besteht, durch Osmiumsäure, sowie durch Karmin tingirt wird. Verfasser deutet ihn wegen dieser Eigenschaften als Kern des reifen befruchtungsfähigen Eies oder kürzer als *Eikern*. Eine Untersuchung der Zwischenstadien der Eientwicklung zeigte das Keimbläschen noch auf der äusseren Seite des Dotters als linsenförmigen Körper oder flache Scheibe mit körnigem und fleckigem Inhalt, mit oder ohne Nucleolus. In letzterer Beziehung ist besonders beachtenswerth, dass bei Existenz des Nucleolus im Keimbläschen ein Eikern innerhalb des Dotters nicht nachzuweisen ist, dagegen stets beim Fehlen des Nucleolus im Keimbläschen. Dies sowie die Uebereinstimmung des Nucleolus und Eikerns in ihrem Verhalten gegen Reagentien, in ihrer Grösse (13 μ) deutet darauf hin, dass beim Austreiben des Keimbläschens, das wahrscheinlich auf Contractionen des Dotterprotoplasma zurückzuführen ist, und beim Zerfall des Keimbläschens der Nucleolus der Zerstörung nicht anheimfällt, sondern persistirt und zum Eikern wird. Der Eikern ist demnach nach O. Hertwig der aus dem Keimbläschen frei gewordene Nucleolus. So löst sich seiner Meinung nach der alte Streit, ob das Keimbläschen vor der Furchung untergehe oder persistire dahin, dass dasselbe allerdings als solches zu Grunde geht, aber in seinem Nucleolus sich erhält. Was von J. Müller bei Entoconcha als persistirendes Keimbläschen beschrieben wurde, ist homogen und jedenfalls eben so zu deuten, wie der Eikern des Seeigeleies. — Hertwig zählt den seinen ähnliche Beobachtungen von Derbès, Baer, Leydig, Bischoff auf, die ebenfalls auf eine Persistenz des Keimflecks nach dem Untergange des Keimbläschens deuten und macht es durch eine zusammenfassende Darstellung der bisher über diese Frage vorliegenden Beobachtungen wahrscheinlich, dass überhaupt im ganzen Thierreiche der Eikern des reifen befruchtungsfähigen Eies vom Keimfleck des sich auflösenden Keimbläschens abstamme. Eine Neubildung des Eikerns ist wenigstens auf keine Weise nachzuweisen. Keinenfalls entsteht er aus der Hautschicht des Protoplasma, wie dies Strasburger will, da Kernsubstanz und Hautschicht sich chemisch sehr verschieden verhalten.

Alle diese Vorgänge finden unabhängig von der Befruchtung Statt. Kurze Zeit (5—12 Minuten) nach Einleitung künstlicher Befruchtung erscheint an der Oberfläche der Eizelle ein kleiner heller Fleck, im Innern einen kleinen homogenen Körper enthaltend und von einem Hofe radienartig angeordneter Dotterkörnchen umgeben. Dieser Körper mit seinem hellen Protoplasmahofe und seiner Radienfigur entfernt sich allmählich von der Oberfläche und nähert sich dem Eikerne, um sich an diesen anzulegen, unter allmählicher Vergrösserung der Radienfigur. Durch Karmin färbt sich jener Körper dunkelroth, man erkennt nun nach Behandlung mit Osmiumsäure und Karmin deutlich, dass er sich an den Eikern anlegt und, während dieser fortwährend seine Form verändert, mit demselben verschmilzt; demgemäss beobachtet man eine Volumzunahme des letzteren bis zu 15 μ. Das Resultat ist also ein vergrösserter Eikern mit einer das Ei nahezu erfüllenden Radienfigur. Da diese Erscheinungen stets das Resultat der Befruchtung sind, jener kleine zuerst an der Peripherie auftretende Körper in allen Eigenschaften mit dem Kopfe eines Spermatozoids übereinstimmt, überdies in einem Falle ein feiner von ihm abgehender Faden beobachtet wurde, so steht Hertwig nicht an, ihn für ein eingedrungenes Spermatozoid zu erklären, obwohl er das Eindringen letzterer nicht beobachtete. Er nennt den kleinen Körper deshalb *Spermakern*. Als das Wesentliche am Befruchtungsvorgange erkennt er demnach die Verschmelzung zweier Zellkerne. Auf Grundlage dieser Beobachtungen und Auffassung deutet er von den beiden hellen Flecken, die Auerbach an den Polen des Nematodeneies entstehen sah, den einen (am vorderen Pole) als Spermakern, den anderen als Eikern. Wo, wie nach den Untersuchungen Bütschli's mehr helle Flecke an der Peripherie auftreten, findet ein Eintreten von mehr als einem Spermatozoid Statt, wie dies Hertwig auch in einem Falle beim Seeigelei beobachtete (Auftreten von vier hellen Flecken). Was Strasburger als centralwärts wandernde Hautschichtbestandtheile beschreibt, sind nur die hellen Protoplasmahöfe, um die nicht von ihm beobachteten Spermakerne.

Das Verhalten der Kerne bei der Theilung resp. Furchung der Eier studirte Hertwig sowohl an frischen Präparaten als unter Anwendung von Reagentien (Osmiumsäure-Karmin, Chromsäure, Essigsäure). An frischen Präparaten constatirte er Bilder, welche fast in allen Punkten den von Auerbach beobachteten gleichen. Es tritt an den Polen des ovalen Kerns der ersten Furchungskugel, den H. der Kürze wegen als *Furchungskern* bezeichnet, je eine Ansammlung körnchenfreien Protoplasmas auf mit dazu gehöriger Radienfigur, unter fortwährenden amöboiden Veränderungen des Kerns. In dem Maasse als

sich diese beiden Sonnen ausbilden, streckt sich der Kern und wird unsichtbar. Man hat nun das Bild, welches Auerbach und ihm folgend H. als Hantelfigur bezeichnet. Zu derselben Zeit treten leichte Einbuchtungen auf der Oberfläche des Eies auf, dann streckt sich das Ei, erhält eine ringförmige Einschnürung und zerfällt dieser entsprechend in zwei Segmente. Im Verbindungsstiele der beiden Sonnen sah H. sodann wie Auerbach jederseits eine helle Stelle auftreten, die sich zu einer Kugel, dem Kerne der Tochterzelle abrundet. Dann verliert sich der Rest der Hantelfigur und es beginnen nun die Erscheinungen an jedem Tochterkerne sich in derselben Weise zu wiederholen, wie am ersten Furchungskerne. Da die neuen Kerne fast immer wieder 13 μ in ihrem Durchmesser erreichen, so findet also bei der Theilung eine bedeutende Vermehrung der Kernmasse statt. Durch Anwendung von Reagentien constatirt man nun leicht, dass der Kern in *keinem* Stadium verschwindet, wohl aber seine Gestalt und Structur verändert. Er wird allmählich während der Ausbildung der Hantelfigur eiförmig oder tonnenförmig, dann spindelförmig, mit den Spitzen, die durch ein dunkles Körnchen markirt sind, je in ein Sonnencentrum hineinragend. Dann tritt in seinem mittleren Abschnitt eine Sonderung in parallel der Längsaxe geordnete, durch Karmin sich lebhafter färbende Fäden oder Stäbchen, auf, die auf dem optischen Querschnitt als ein kreisförmiger Haufen dunkelroth gefärbter Körner erscheinen. Diese Stäbchen bestehen aus verdichteter Kernsubstanz; die sie enthaltende Zone nennt H. mittlere Verdichtungszone. Aus der Kernspindel wird darauf ein *Kernband*, an dem man bald zwei Verdichtungszonen, jede aus parallelen Stäbchen gebildet und durch ein helles Mittelstück geschieden, wahrnehmen kann. Einer jeden Radienfigur entspricht eine Verdichtungszone. Indem das Kernband sich verlängert, rücken letztere weiter auseinander; dabei fliessen die Streifen zu dunklen Tropfen zusammen, die beiden Enden des Kernbands schwellen spindelförmig an, die Mitte reisst ein, die Enden ziehen sich in dieselbe zurück und man hat nun anstatt eines Kernbandes die beiden neuen Kerne. Es liegt hier also eine wirkliche Kerntheilung vor; eine Auflösung des Kernes findet nicht Statt; das angebliche Verschwinden vor der Theilung erklärt sich aus eigenthümlichen Formveränderungen, durch welche seine Erkennbarkeit am lebenden Objekte verhindert wird. Die Radienfiguren sind durch die Existenz der Kerne bedingt. Der Kern muss als ein in der Zelle bestehendes automatisches Kraftcentrum angesehen werden, welches die Anordnung des Protoplasmas beherrscht (durch Attraction desselben) und auch auf die Veränderungen der Oberfläche des Dotters, auf die Einschnürung und Theilung von wesentlichem Einfluss ist (vgl. Stras-

burger); jedenfalls wird nicht umgekehrt die Kerntheilung durch die Protoplasmatheilung bedingt. Die Stäbchenbildung in dem sich streckenden Furchungskerne hält Verfasser für einen Sonderungsvorgang im Innern der Kernmasse, wie er in ähnlicher Weise bei der Entstehung der Nucleoli Statt findet. Verfasser zweifelt nicht daran, dass mittels Anwendung von Reagentien sich auch die von Bütschli und Strasburger bei Phallusia beschriebenen Bilder als identisch mit den von ihm beobachteten herausstellen werden. In Betreff der Rolle des Kernes bei der Zelltheilung stimmt er mit Strasburger überein, der überdies bei einer Reihe von Pflanzenzelltheilungen (besonders bei Spirogyra) eine Sonderung des Kerninhaltes in Stäbchen beschrieb.

Aus den schönen Untersuchungen *van Beneden*'s (20) über Säugethierentwicklung sind hier die Beobachtungen über Kernbildung und Zelltheilung zu referiren. Noch vor der Befruchtung wird das Keimbläschen vollkommen eliminirt, indem nur die helle Kernflüssigkeit in den Dotter eingeht, das Kernkörperchen dagegen als corps nucléolaire, sowie die Pseudonucleolen mit der körnigen Substanz als corps nucléoplasmatique ausgestossen und zu den beiden Richtungskörpern werden, die noch durch ihre verschiedenen Reactionen ihre verschiedene Abstammung erkennen lassen. Der Kern der ersten Furchungskugel ist also eine Neubildung (siehe dagegen O. Hertwig) und bildet sich auf folgende Weise. Unmittelbar nach der Befruchtung sondert sich der retrahirte Dotter in eine oberflächliche homogene, in eine intermediäre dickere grobgranulirte und eine helle feinkörnige centrale Lage. In einer Verdickung der oberflächlichen Schicht erscheint ein homogener kleiner rundlicher Körper, der *periphere Pronucleus*, der sich, indem er sich in die Tiefe senkt, mehr und mehr vergrössert und nun in seinem Inneren mehrere lichtbrechende Körper erkennen lässt. Aus der centralen Masse sondern sich zwei bis drei helle Portionen, welche sich zu einem höckrigen Körper vereinigen und so den *centralen Pronucleus* bilden. Der periphere nähert sich dem centralen und legt sich an eine Convexität des nunmehr kalottenförmigen centralen Pronucleus an, wobei eine stete Vergrösserung des peripheren auf Kosten des centralen zu bemerken ist, bis schliesslich nur ein einziger centraler Kern als Endresultat dieses ganzen Vorganges wahrgenommen wird. Während dieser Vorgänge ist eine radiäre Anordnung des Dotters deutlich zu beobachten. Da der periphere Pronucleus aus der Schicht des Dotters hervorgeht, mit welcher die Spermatozoen verschmelzen, so würde der Kern der ersten Furchungskugel das Resultat einer Vereinigung männlicher und weiblicher Elemente sein (vgl. O. Hertwig). — Bei der Theilung der ersten Furchungskugel wird der Kern spindelförmig, es

zeigt sich die karyolytische Figur Auerbach's: die beiden Kernvacuolen dieses Forschers sind aber nicht neugebildet, sondern Fragmente des ersten Kerns, sie bestehen aus Nucleolarsubstanz. Nach vollendeter Theilung existirt im Centrum jeder Furchungskugel ein heller, aus zwei verschiedenen Theilen bestehender Fleck; ein Theil desselben stammt aus dem ersten Embryonalkern (pronucleus dérivé), der andere bildet sich an den Polen der sich theilenden Kernspindel als helle homogene Masse aus dem Protoplasma der Zelle (pronucleus engendré). Letzterer wächst auf Kosten des ersteren heran und absorbirt ihn schliesslich vollständig. Dieselben Vorgänge wiederholen sich im Wesentlichen im weiteren Verlaufe der Furchung. — Auch an den Zellen des Ectoderms der Keimblase studirte van Beneden die Theilungsvorgänge. Der Theilung einer Zelle geht jedesmal voraus eine Veränderung der Kerne. Dieselben erhalten undeutliche Conturen und eine unregelmässige Form, die Nucleoli verschwinden. Dann sondert sich ihre Masse in zwei Substanzen, in eine helle klare, durch Karmin nicht zu färbende (suc nucléaire) und eine homogene, tinctionsfähige (essence nucléaire), welche zunächst in der Mitte des Kernes einen unregelmässigen Haufen bildet, dann unter Verlängerung der grossen Axe des Kernes eine äquatoriale Masse (= Kernplatte Strasburger's) formirt mit höckrigen Flächen, aus glänzenden Kügelchen zusammengesetzt. Nie war aber eine Streifung des zunächst spindelförmigen, dann bandförmigen Kernes wahrzunehmen. Der Kernsaft sammelt sich an den Polen und um diese herum sondert sich aus dem Protoplasma eine hellere feinkörnige Substanz, die van Beneden geneigt ist, dem oben erwähnten pronucleus engendré zu vergleichen. Die Pole werden das Centrum einer Radienfigur. Nun theilt sich die Aequatorialzone in zwei Hälften (disques nucléaires), die sich von einander entfernen, indem sie feine Fäden zwischen sich ausziehen; letztere reissen und ziehen sich auf ihre Kügelchen zurück. Zwischen beiden Scheiben, die sich nach den Polen des Kernes hinbewegen, sammelt sich nun Kernsaft an und in der Mitte des letzteren, der Theilungsfläche beider Zellen entsprechend, lassen sich nach Anwendung von Silbernitrat schwarze Punkte oder Linien erkennen, aus denen die zarte Scheidewand der Zellen hervorgeht, während die Scheiben, die sich nunmehr an den Polen des ehemaligen Kernbandes befinden, zu den Kernen der Tochterzellen sich gestalten. — Auch die Zellen des Endoderms zeigen die gleichen Theilungserscheinungen.

Mayzel (16) beschreibt ähnliche Kernformen, wie Strasburger, Bütschli und O. Hertwig aus dem in Regeneration begriffenen Epithel der Hornhaut (Frosch, Kaninchen, Katze) und der Epidermis des Frosches, allerdings nicht an frisch untersuchtem Material, sondern an

solchem, das zuvor mit Chromsäure von 0,2 pCt. oder mit Holzessig oder Chlorgold behandelt war. Die eigenthümlichen Kernformen finden sich nicht in dem den Defect begrenzenden Epithelrande, sondern nur inmitten der bereits völlig regenerirten Zellschichteu und zwar in den tiefsten und mittleren Lagen, selten in der oberflächlichsten Schicht. M. unterscheidet folgende Kernformen: 1) grosse runde oder ovale Kerne, die entweder nur an der Peripherie oder ganz und gar mit Körnern erfüllt sind, zuweilen fadenförmig verlängerte und knäuelförmig zusammengeballte Körner, oder auch radienförmig um einen centralen Punkt angeordnete Fäden enthalten; 2) grosse spindelförmig verlängerte Kerne mit homogener oder aus groben glänzenden Körnern bestehender meist einfacher, selten doppelter Querscheibe und longitudinalen nach den Polen convergirenden Fäserchen; 3) gleich grosse mehr ovale Kerne mit zwei schalenförmigen mit ihren Hohlflächen einander zugekehrten, die Kernpole einnehmenden Gebilden, zwischen welchen longitudinale Fäden ausgespannt sind. Von diesem Stadium aus liessen sich alle Uebergänge bis zur Theilung des Kernes verfolgen, die der Art zu Stande kommt, dass die Fäden sich auf die polaren schalenförmigen Gebilde unter Zerreissung zurückziehen. Diese entwickeln sich dann unter Vacuolen- und Kernkörperchenbildung zu neuen Kernen, deren Sonderung eine Ein- und Durchschnürung der betreffenden Zelle folgt. Während M. diese Bilder also auf eine eigenthümliche Art der Kerntheilung bezieht, betont er ausdrücklich, dass die an dem *freien Rande* des sich regenerirenden Epithels reichlich auftretenden Kerne ohne Zweifel durch *Differenzirung aus dem Protoplasma* sich frei bilden. Daneben erhielt er häufig Bilder, die für eine Vermehrung dieser neu entstandenen Kerne durch einfache Abschnürung oder Knospenbildung zu sprechen scheinen.

Eberth (19) konnte sich bei seinen Untersuchungen über Regeneration der Hornhautzellen nicht von einer freien Kernbildung überzeugen, leitet vielmehr die neu auftretenden Kerne aus einer Sprossung der bereits vorhandenen ab.

Man vergleiche an dieser Stelle auch die Angaben von *v. Ewetsky*, Ueber das Endothel der Membrana Descemeti (Referat s. unten im Kapitel: „Bindegewebe“) und *v. Ranvier*, Ueber Theilung der weissen Blutzellen (s. Kapitel IV, 3).

F. E. Schulze (5) gelang es, bei Amoeba polypodia eine Kerntheilung mit nachfolgender Körpertheilung zu beobachten. Der Kern besteht hier aus einem ovalen, homogenen, glänzenden Körper, der durch einen hellen Hof vom umgebenden körnigen Protoplasma getrennt wird. Da nicht selten mehrere glänzende Körper innerhalb *eines* hellen Hofes

liegen, so ist es wahrscheinlich, dass letzterer den Kern, die glänzenden Körper nur das Kernkörperchen vorstellen. Bei einer Amöbe sah nun Verfasser das letztere sich verlängern, eine Einschnürung erhalten, die rasch zu einem dünnen Faden ausgezogen wurde und unter Zerreissung desselben sich theilen und die Theilproducte aus einander rücken. Während dieses ganzen 1 1/2 Stunden in Anspruch nehmenden Vorganges ist am Amöbenkörper nur eine Verlängerung wahrzunehmen. Nach der Kerntheilung beginnt nun aber die Einschnürung des Protoplasmakörpers, die nach 8 Minuten zur vollständigen Theilung führte.

Ueber die Existenz feiner netzförmig angeordneter Fäden im Innern von Kernbildungen berichten *Flemming* (12), *O. Hertwig* (15) und *van Beneden* (20). Auch sind in dieser Beziehung die Beobachtungen *Schwalbe*'s (24) über die Kerne der Ganglienzellen zu vergleichen.

Flemming (12) sah in den Kernen des reifen Anodonteneies feinkörnige oft netzförmig angeordnete Stränge, an denen jedoch keine Verschiebungen beobachtet werden konnten. Nach Anwendung sehr dünner Essigsäure (1/4—1/10 pCt.) wurde die netzförmige Structur besonders deutlich. Das grosse Kernkörperchen besteht aus einem Haupt- und Nebentheile, die sich gegen Reagentien verschieden verhalten. Ersterer tingirt sich stärker in sämmtlichen gebräuchlichen Färbungsmitteln, während letzterer gegen Essigsäure viel resistenter ist. Ausserdem finden sich, besonders bei Unio, noch Nebenkernkörper. Man kann sich hier auch überzeugen, wie dieselben nicht etwa aus einer Theilung des Haupttheils des Nucleolus hervorgehen, sondern aus demselben herausquellen; sie erscheinen zuerst, wie der Nebentheil, als kleine buckelförmige Aufsätze des Haupttheils. Auch der Nebentheil bildet sich durch Herausquellen aus dem Haupttheil. Diese Verhältnisse lehren, dass man bei multinucleolären Zuständen überhaupt auf eine Verschiedenartigkeit der Kernkörper zu achten hat. Auerbach gegenüber hebt Flemming hervor, dass die Nucleolarsubstanz jedenfalls *nicht* mit dem Zellprotoplasma identisch ist.

O. Hertwig (15) fand im 53 μ breiten Keimbläschen der Eier des Seeigels Toxopneustes lividus innerhalb einer doppelt conturirten Membran, die er mit Auerbach für ein Differenzirungsproduct des angrenzenden Protoplasmas hält, vom Nucleolus aus zur Oberfläche verlaufende netzförmig angeordnete feine blasse Fäden, die ganz den Protoplasmafäden innerhalb der Pflanzenzellen entsprechen, und mit feinen Körnchen besetzt sind. Dieselbe Structur zeigten die Eierstockseier der Maus. Bewegungen hat H. an den Kernkörperchen seiner Objekte nicht beobachtet. Er schlägt vor, die glänzende Substanz des Nucleolus als *Kern-*

substanz, den hellen flüssigen Inhalt des Kernes als *Kernsaft* zu bezeichnen.

Auch *van Beneden* (20) erkannte im Kerne (dem Keimbläschen) des reifen Säugethiereies eine complicirte Structur. Derselbe enthält neben dem Nucleolus und einer hellen Flüssigkeit noch einige Nebenkernkörperchen (Flemming) oder Pseudonucleoli und eine granulirte Substanz, welche häufig *netzförmig* angeordnet ist.

Schwalbe (24) sah die Kernkörperchen in den Ganglienzellen der Retina häufig mit Zacken oder feinen fadenförmigen Ausläufern versehen. Die sogenannte Membran des Kernes besteht bei diesen Zellen aus derselben Substanz, wie das Kernkörperchen, und zeigt auf ihrer Innenseite grössere und kleinere buckelförmige Hervorragungen von derselben Substanz, die Schw. als *Nucleolarsubstanz* zusammenfasst. Die übrigen Theile des Kernes sind von *Kernsaft* erfüllt. Die Conturen des Kernkörperchens und der inneren Oberfläche der Kernmembran sind höchst wahrscheinlich veränderlich, doch wurden Bewegungen direct nicht beobachtet. Verfasser vergleicht die beschriebene Anordnung der Nucleolarsubstanz mit der netzförmigen Vertheilung des Protoplasmas in manchen Pflanzenzellen und vermuthet ferner, dass viele der in der Literatur vorhandenen Angaben über Kernkörperchenfortsätze (Nervenfäserchen) auf die beschriebenen Bilder zurückzuführen seien. Nicht selten ist die Nucleolarsubstanz vollkommen wandständig, bildet eine oder mehrere dreieckige Prominenzen an der inneren Wand der Kernmembran, während ein *freier* Nucleolus fehlt. Vergleichung der Ganglienzellen der Retina des Kalbes und Ochsen ergibt, dass die jungen kleineren Kerne beim Kalb relativ viel reicher an Nucleolarsubstanz sind; durch Auftreten von Vacuolen mit Kernsaft und Zusammenfliessen derselben entstehen die Bilder beim erwachsenen Thier, indem eiu Theil der Nucleolarsubstanz an der Peripherie erhalten bleibt, ein anderer Theil zum Nucleolus wird. Die Nucleolarsubstanz ist *nicht* identisch mit der Substanz der Ganglienzellen (s. unten: Nervengewebe).

R. Hertwig (21) fand die Form des homogenen durch Karmin sich intensiv färbenden Kernes von Podophrya gemmipara in eigenthümlicher Weise complicirt, im einfachsten Falle hufeisenförmig, sehr bald aber zu zahlreichen nach dem freien Ende gerichteten kolbig endenden Ausläufern ausgezogen. Diese Kernverästlungen senden Fortsätze in die sich durch Knospung aus dem Mutterthiere entwickelnden jungen Schwärmer hinein und zwar in jeden eine Kernknospe. Erst nach Abschnürung derselben trennen sich die Schwärmer vom Mutterthiere. Es erinnern die verästelten Kerne der Podophryen sehr an die von H. Meckel

und Leydig aus den Sericterien, Speicheldrüsen und Malpighi'schen Röhren vieler Raupen beschriebenen.

Eimer (22) beobachtete an den Kernkörperchen der Eier vom Wels amöboide Bewegungen; es wurden Fortsätze langsam hervorgestreckt und wieder eingezogen und zwar an den verschiedensten Stellen der Oberfläche des Kernkörperchens.

Kidd (23) constatirte ähnliche amöboide Bewegungen an den Kernkörperchen junger Epithelialzellen der Mundschleimhaut des Frosches, die bei 39° C. auf Stricker's heizbarem Objekttische untersucht wurden.

Schweninger (30) transplantirte ausgerissene Haare, deren Wurzel noch mit der äusseren Wurzelscheide umgeben war, auf gut aussehende Granulationen und erhielt in 7 Fällen vollkommene Verwachsung, welche nach 3 bis 5 Tagen durch eine kleine schwachrothe, später weissliche Stelle bemerkbar wird. Es kommt diese Verwachsung nur zu Stande, wenn dem zu transplantirenden Haare noch Epithel der äusseren Wurzelscheide anhaftet, wird also durch letzteres bedingt. Die Haarschäfte fallen dann später aus. Auch nach Einführen von Haaren in die vordere Augenkammer (von Hunden und Kaninchen) tritt nicht selten eine Verwachsung derselben mit dem Irisgewebe ein, wieder vermittelt durch Wucherungen von Seiten des Epithels der äusseren Wurzelscheide.

v. Biesiadecki (28) fand, dass die Ernährung eines transplantirten Hautstückes durch Anwachsen desselben auf den Geschwürsgrund mittels der Wanderzellen zu Stande kommt, welche vom Geschwürsgrunde aus ins Corium und Rete Malpighii übergehen und den Geschwürsgrund mit der Basis des Hautstücks verkleben. Die in der Umgebung des transplantirten Hautstückes auftretenden Epidermiszellen entstehen wahrscheinlich aus Eiterzellen.

Heckel (25) suchte durch Experimente an den verschiedensten Thieren festzustellen, in welchen Organen vorzugsweise in den Körper eingeführte leicht erkennbare chemische Substanzen (Krapp, Metallsalze) abgelagert, wie sie „localisirt" werden. Bei der Fütterung von Säugethieren mit Krapp erhielt er die bekannten Resultate, bei einigen sehr schnell nach kurzer Fütterung, bei anderen z. B. Pteropus erst nach 3 Monaten. Auch Knorpel zeigt nach längerer Zeit (3 Monate) Spuren von Krappfärbung, wie Fütterungsversuche von Lampreten und Rochen ergaben. Bei den Cephalopoden (Loligo, Sepia) färben sich (nach 4 Monaten) alle Theile des Knorpelskeletts roth, die wirklichen Schalengebilde dagegen ebensowenig, wie die Muschelschalen und Gehäuse der Schnecken. Hier bleiben also die kalkhaltigen Partieen ohne Färbung. — Der Localisation des Krappfarbstoffes vergleichbar ist die Localisation

des phosphorsauren Kalkes bei den Wirbelthieren, der Kieselsäure, der Alkaloide bei den Pflanzen. — In verändertem, oft reducirtem Zustande werden viele Metallsalze localisirt. Aus der Reihe von Versuchen, die Verfasser in dieser Richtung anstellte, sind die Fütterungsversuche mit Bleiweiss, an Schnecken (Helix aspersa, Zonites algirus) angestellt, hervorzuheben. Nach 95tägiger Verabreichung von Mehl mit Bleiweiss (4 : 1) wurde in den Ganglienzellen der oberen Schlundganglien und zwar in den peripheren Theilen dieser Zellen, eine Ablagerung von Schwefelblei beobachtet, während die unteren Schlundganglien frei blieben. Silber wurde bei einer anderen Schnecke (Bulimus porphyrostomus) nach analoger Fütterung mit Chlorsilber in der Haut und ihren Drüsen, sowie in der Leber nachgewiesen. Arsenik, vom Darmtractus aus als arsenige Säure eingeführt, erscheint bei den Crustaceen (Gecarcinus ruricola) in der Leber, bei den Insecten in den Malpighi'schen Röhren, die, wie auch aus anderen Beobachtungen hervorgeht, gemischte Organe sind, in welchen Harnausscheidung und Gallenabsonderung neben einander vor sich gehen. Verfasser stellte endlich noch eine dritte Reihe von Versuchen an, in welchen er die Resultate, welche Injectionen von Krapp oder Metallsalzen in lebende Gewebe gewährten mit einer directen Maceration dieser Gewebe in der gleichen Flüssigkeit verglich. Im Knochen sollen es die Knochenzellen sein, welche den Krappfarbstoff fixiren (!). Für Heckel bestehen nämlich dieselben noch ausser aus organischer Materie aus phosphorsaurem und kohlensaurem Kalke und von diesen soll der phosphorsaure Kalk das Fixationsmittel abgeben. Eine sehr starke localisirende Kraft besitzt ferner das Nervengewebe. Nach vorsichtigen wiederholten Injectionen von neutralem essigsaurem Blei in das Gehirn lebender Meerschweinchen trifft man das Metall in den Kernen der Ganglienzellen, nach Injectionen in periphere Nerven (N. medianus) im Axencylinder und der Schwann'schen Scheide. Auch das Knorpelgewebe besitzt localisirende Eigenschaften (Injectionen von Silbernitrat, Bleiacetat, Metall in den Kernen der Knorpelzellen), desgleichen das Muskelgewebe und das Gewebe der Cornea, während das lockere Bindegewebe nichts Aehnliches erkennen liess.

Abgesehen von den Mittheilungen von Thoma, welche das Verhalten des indigschwefelsauren Natrons zur Kittsubstanz der Epithelien betreffen (siehe Kapitel V: Epithel), ist hier über eine Reihe von Arbeiten zu berichten, welche das Verhalten des Indigkarmins zu den lebenden Geweben überhaupt zur Aufgabe haben.

Küttner (34) liess Kaninchen und Hunde eine saturirte Lösung von indigschwefelsaurem Natron aspiriren und füllte nach eingetretener Erstickung die Lunge behufs Fällung des Indigkarmins mit absolutem

Alkohol. Er fand in den Zwischenräumen zwischen den Epithelzellen der Bronchien und Alveolen das indigschwefelsaure Natron körnig ausgeschieden. In der Alveolenwand sieht man blaue stern- und spindelförmige Zeichnungen, in denen wandständige Bindegewebszellen mit farblosen Kernen liegen, und welche Zeichnungen durch feine Fortsätze unter einander und mit den blau gefärbten interfibrillären Räumen der elastischen Fasern zusammenhängen. Im peribronchialen und perivasculären Bindegewebe zeigen sich blaue, stellenweise spindelförmig angeschwollene Linien zwischen den Fibrillen; ähnliches zeigte sich in der Muscularis der Bronchienwand. Im Knorpel waren die Zellkerne theils körnig, theils diffus blau, theils gar nicht gefärbt. Im Gefässsystem fand sich Füllung der adventitiellen Bindegewebsspalten und Kittleistenzeichnung des Gefässendothels. Indigblau war in Capillaren und gröberen Blutgefässen, sowie im linken Atrium und Ventrikel enthalten. In der Pleura traf man blaue interfibrilläre Zwischenräume mit feinen Fortsätzen, die an den Kreuzungsstellen sich zu sternförmigen Figuren gestalteten; letztere hingen durch feine Fortsätze mit der Kittleistenfärbung des Pleuraendothels zusammen. In der Pleurahöhle war reichliches indigschwefelsaures Natron enthalten.

L. Gerlach (35) suchte dem Thierkörper nicht nur für kurze Zeit, sondern für mehrere Tage oder selbst Wochen indigschwefelsaures Natron einzuverleiben, was beim Frosch leicht durch wiederholte Einführung des Präparates in die Lymphsäcke gelingt. Die Untersuchung wurde ebenfalls nach Fällung mit absolutem Alkohol ausgeführt. Die farblosen Blutkörperchen zeigten vom 3. Tage an nach Beginn des Versuchs den Farbstoff und von dieser Zeit an nimmt mit jedem Tage sowohl die Zahl der ihn enthaltenden Zellen als die Menge desselben in den einzelnen Blutkörperchen zu. In gleicher Weise nehmen die Zellen des Bindegewebes resp. der Sehnen Indigo auf; die fasrigen Elemente erhalten eine gleichmässige hellblaue Farbe. Weder in den Knochenzellen noch in der Knochengrundsubstanz lagert sich Indigo ab. Im Knorpelgewebe findet sich der Farbstoff vom 5. Tage an (Gelenkkopf des Femur) und zwar nie in der Grundsubstanz, sondern nur in den Knorpelzellen und in den Knorpelhöhlen. Der Gehalt der Zellen an Indigkarmin nimmt ab mit ihrer Entfernung von den Gefässen. Der Farbstoff gelangt in alle diese Zellen nicht durch nachträgliche Imbibition, sondern während des Lebens und kann nach dem Tode daselbst durch absoluten Alkohol fixirt werden in Form von Körnchen, die den Kern frei lassen; der Kern wird dagegen bei der postmortalen Imbibition sofort tingirt. — In den Nervenzellen findet sich niemals Indigkarmin; einige Male war derselbe jedoch bei sympathischen Ganglienzellen

zwischen Zellkörper und Scheide zu treffen. In seltenen Fällen (Septum atriorum des Froschherzens) heben sich die gröberen und feineren Nervenfasern durch intensiv blaue Färbung vom umgebenden Gewebe ab. Die Färbung der feinen Nervenfasern ist dann aber nicht continuirlich, sondern vielfach unterbrochen. Die von Thomà und Küttner beschriebene Blaufärbung der Kittleisten wurde von Gerlach sowohl für Endothelien als Epithelien bestätigt.

Arnold (36) fügt diesen Mittheilungen noch weitere Angaben über Blaufärbung der Kittsubstanz von Epithelien und Endothelien nach Einführung von Indigkarmin in die Lymphsäcke der Frösche hinzu. So fand er die Kittleistenzeichnung am serösen Ueberzuge der Bauchwand, des Darmes, der Blase und Lunge, sowie am Mesenterium und der Descemet'schen Haut. Im Bindegewebe unter den Endothelien bemerkte er Füllung des Saftkanalsystems. An der inneren Seite des Skleralknorpels findet sich ein im Perichondrium gelegenes Netz von blauen Linien, welche helle Felder begrenzen, und in den Zellen trifft man häufig einige Farbstoffkörnchen; das Kernkörperchen ist zuweilen intensiv blau gefärbt. Der grösste Theil des Indigkarmins liegt aber gewöhnlich pericellulär. In der Intercellularsubstanz wurden wiederholt punktförmige und streifige Farbstoffablagerungen wahrgenommen. Auch die Sehnen und Fascien enthalten Indigkarmin in ihren Zellen und ihrer Intercellularsubstanz. Der Farbstoff findet sich ferner zwischen den Zellen des glatten Muskelgewebes und innerhalb der Sarkolemmschläuche der quergestreiften Muskelfasern und zwar zwischen den Fibrillen und besonders dicht an den Verbindungsstellen mit den Sehnen.

Nach den Untersuchungen von *Knies* (32) ist die Intercellularsubstanz der Gewebe im Allgemeinen als Träger der Ernährungsflüssigkeit für Parenchym- und Bindegewebszellen anzusehen. (In Betreff der speciellen Angaben von Knies über die Flüssigkeitsströmungen im lebenden Auge vgl. Capitel: Auge).

IV.

Blut, Lymphe, Chylus, Eiter.

1) *Krause, W.*, Allgemeine und mikroskopische Anatomie. S. 325—334.
2) *Ranvier, L.*, Traité technique d'histologie. p. 148—224.
3) *Derselbe*, Recherches sur les éléments du sang. Archives de physiologie. 2me série. T. II. 1875. p. 1—15. 1 Tafel.

4) *Ebert, A.*, Ueber Formveränderungen der rothen Blutkörperchen. Greifswald 1875 (nicht zugänglich).
5) *Tarchanoff, J.*, Note sur l'effet de l'électrisation du sang des têtards sur les mouvements des granulations vitellines contenues dans les globules rouges. Archives de physiol. 1875. p. 756—757.
6) *Gulliver, G.*, Measurements of the red corpuscles of the blood of Hippopotamus amphibius, Otaria jubata and Trichechus rosmarus. Proceedings of the zoolog. society of London 1874. p. 579—580.
7) *Derselbe*, Observations on the sizes and shapes of the red corpuscles of the blood of vertebrates, with drawings of them to a uniform scale, and extended and revised tables of measurements. Ebenda 1875. p. 474—495. 1 Tafel.
8) *Woodward, J. J.*, On the similarity between the red blood-corpuscles of man and those of certain other mammals, especially the dog; considered in connection with the diagnosis of blood stains in criminal cases. Monthly microsc. journal XIII. p. 65—76 und American journal of medic. science. p. 151—162.
9) *Richardson, J. G.*, Note on the diagnosis of blood stains. Monthl. micr. journal XIII. p. 213—217.
10) *Malinin*, Ueber die Erkennung des menschlichen und thierischen Blutes in trocknen Flecken in gerichtlich-medicinischer Beziehung. Virchow's Archiv Bd. 65. S. 528—536.
11) *Semmer, G.*, Ueber die Faserstoffbildung im Aphibien- und Vogelblut und die Entstehung der rothen Blutkörperchen der Säugethiere. Dissert. Dorpat 1874. 69 Stn. 1 Tafel.
12) *Schmidt, A.*, Ueber die Beziehung der Faserstoffgerinnung zu den körperlichen Elementen des Blutes. Pflüger's Archiv Bd. XI. S. 291—369. 2. Theil. S. 515—577. 1 Tafel. (Enthält in dem an dieser Stelle zu berücksichtigenden 2. Theile einen ausführlichen Auszug der unter Schmidt's Leitung ausgeführten Semmer'schen Arbeit; in Betreff des Uebrigen s. Physiologie.)
13) *Berchon, E.* et *Périer, L.*, Note sur les globules du sang chez le foetus. Bordeaux médical. n. 16.
14) *Leboucq, H.*, Sur le développement des capillaires et des globules sanguins chez l'embryon. Bulletins de la soc. de médec. de Gand 1875. 3 Stn.
15) *Schöney, L.*, Ueber den Ossificationsprocess bei Vögeln und die Neubildung von rothen Blutkörperchen an der Ossificationsgrenze. Archiv f. mikrosk. Anatomie XII. S. 243—253. 1 Tafel. (Referat s. zum Theil im Kapitel: „Knochengewebe".)
16) *Thin, G.*, On traumatic inflammation of connective tissue. Proceedings of the royal society of London. N. 160. 1875. p. 309—314.
17) *Lange, O.*, Ueber die Entstehung der blutkörperhaltigen Zellen und die Metamorphosen des Blutes im Lymphsack des Frosches. Virchow's Archiv Bd. 65. S. 27—35. 2 Tafeln.
18) *Knies, M.*, Die Resorption von Blut in der vorderen Augenkammer. Virchow's Archiv Bd. 62. S. 519—553 (vgl. auch Capitel: Auge).
19) *Hayem, G.*, De la numération des globules du sang. Leçon faite à l'hôpital de la charité. Gaz. hebdom. 7. Mai 1875. p. 291.
20) *Derselbe* und *Nachet, A.*, Sur un nouveau procédé pour compter les globules du sang. Comptes rendus. T. 80. N. 16. p. 1083—1085.

21) *Malassez*, *L.*, Recherches sur quelques variations que présente la masse totale du sang. Archives de physiologie. 1875. p. 261—280. (Referat siehe im physiolog. Theile dieses Berichtes: Gefässe Nr. 37.)

22) *Nicati*, *W.* et *Tarchanoff*, *J.*, Recherches sur les variations du nombre des globules blancs dans le sang veineux de l'oreille du lapin sous l'influence de la section du sympathique, de la compression des veines et des excitations inflammatoires. Ebenda. p. 514—520.

23) *Meyer*, *H.*, Ueber den Einfluss einiger flüchtiger Stoffe auf die Zahl der farblosen Zellen im Kreislaufe. Dissert. Bonn 1874.

24) *Tarchanoff*, *J.* et *Swaen*, *A.*, Des globules blancs dans le sang des vaisseaux de la rate. Archives de physiologie. 1875. p. 324—340 und Comptes rendus. T. 80. N. 2. p. 125—127.

25) *Malassez* et *Picard*, Recherches sur les fonctions de la rate. Comptes rendus. T. 81. N. 21. p. 984—986.

26) *Tarchanoff*, *J.*, De l'influence du curare sur la quantité de la lymphe et l'émigration des globules blancs du sang. Archives de physiologie. 1875. p. 33—60. (Referat s. im physiologischen Theile dieser Berichte: Gifte Nr. 38.)

27) *Colin*, *L.*, Diapédèse des leucocytes chez l'homme, sa démonstration anatomo-pathologique. Archives générales de médecine. 6. série. T. 26. 1875. Vol. II. p. 641—653.

28) *Moriggia*, *A.*, *Legge*, *F.* und *Sciamanna*, *E.*, Ueber den Durchtritt der farblosen Blutkörperchen durch die Blutgefässwandungen, die Contractilität der Gefässe und einige auf den Kreislauf bezügliche Einzelheiten. Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre. XI. Bd. S. 470—482. (Auszug aus dem bereits im vorigen Bande dieser Berichte S. 25 citirten gleichlautenden italienischen Aufsatze. In Betreff der Angaben über Gefässe vgl. unten Capitel 12.)

29) *Bergeret*, Composition du pus et mode de formation des leucocytes du pus. Robin, journal de l'anatomie etc. p. 334—347.

30) *Picot*, Nouvelles recherches expérimentales sur l'inflammation et le mode de production des leucocytes du pus. Ebenda. p. 1—15. 2 Tafeln.

31) *Klebs*, *E.*, Kritische Bemerkungen zur Entzündungsfrage. Archiv f. experim. Pathologie. III. S. 427—435.

32) *Walb*, *H.*, Ueber die traumatische Hornhautentzündung. Medic. Centralblatt Nr. 7 und Virchow's Archiv. Bd. 64. S. 113—135. 2 Tafeln.

33) *Böttcher*, *A.*, Ueber die circumscripte Keratitis. Virchow's Archiv. Bd. 62. S. 569—582.

34) *Eberth*, *C. J.*, Die centrale Keratitis. Untersuchungen aus dem patholog. Institut in Zürich. III. Heft. S. 105—136. 3 Tafeln.

35) *Böttcher*, *A.*, Berichtigung. Virchow's Archiv. Bd. 64. S. 423—424. (Enthält Polemik gegen ein Referat von Orth im medic. Centralblatt.)

36) *Orth*, *J.*, Erwiderung auf die Berichtigung des Herrn A. Böttcher. Ebenda. Bd. 65. S. 138—139.

37) *Böttcher*, *A.*, Antwort auf die Erwiderung des Herrn Orth. Ebenda. Bd. 65. S. 391—392.

38) *Meyerowitz*, *Th.*, Mikroskopische Untersuchungen über die normalen Hornhautzellen und deren Veränderungen bei der traumatischen Keratitis. Dissert. Königsberg 1875. (Referat s. im Kapitel: „Auge".)

39) *Rättig, A.*, Ueber Parasiten des Froschblutes. Dissert. Berlin 1875. 29 Stn. (Beschreibt einen bekannten Infusorien-artigen Parasiten des Froschblutes und gibt eine Zusammenstellung über die im Blute beobachteten Parasiten.)
40) *Richardson, G. J.*, On pigment flakes, pigmentary particles and pigment-scales. Monthl. microsc. journal. XIII. p. 19—21. (Verfasser erklärt die von manchen Forschern bei Malaria im Blute gefundenen Pigmentflocken oder Pigmentschollen für Verunreinigungen des Präparates, insbesondere für Reste von rothen Blutkörperchen.)

Die Literatur über Transfusion, unter anderen auch die Arbeiten von *Ponfick* und *L. Landois* über diesen Gegenstand sind im Kapitel „Physiologie“ nachzusehen.

Nach *W. Krause*(1) bestehen die rothen Blutkörperchen aus einem farblosen Stroma, dessen äusserste als scharfe Contur erscheinende Begrenzung häufig für eine Membran angesehen worden ist, und einem in die Zwischenräume des radiärfasrigen Stroma eingelagerten gefärbten Eiweisskörper, dem Hämoglobin. Die Stromabalken bildet ein im festen Aggregatzustande befindlicher Eiweisskörper. Durch Behandlung eines frischen Froschblutstropfens (noch besser von Proteus) mit 33 procentigem kohlensaurem Kali ist das farblose Stroma bequem darzustellen.

Ranvier (2 u. 3) gelang es durch Behandlung eines frischen Froschblutstropfens mit Alkohol $^1/_3$ (s. diese Berichte Bd. III. S. 8) in den Kernen der Blutkörperchen Kernkörperchen deutlich zu machen (vgl. auch die Angaben von Auerbach über diesen Gegenstand, diese Berichte Bd. III. S. 17). Es erscheint dann in jedem rothen Blutkörperchen des Frosches meist nur ein 1 μ grosser kreisförmig begrenzter Nucleolus, der sich durch sein stärkeres Lichtbrechungsvermögen deutlich von dem gequollenen Kerne abzeichnet und gewöhnlich excentrisch gelegen ist. Auch in frischen Blutkörperchen ist das Kernkörperchen zu erkennen, aber weniger deutlich; ganz undeutlich wird es wegen eintretender Kernschrumpfung nach Essigsäure-Behandlung. In seltenen Fällen finden sich zwei Nucleoli in einem Froschblutkörperchen. Beim Axolotl ist dieser Befund häufiger und bei Proteus sehr gewöhnlich; bei letzterem wurden auch nicht selten drei Nucleoli beobachtet, zweimal auch zweikernige rothe Blutzellen wahrgenommen. Der Durchmesser eines Kernkörperchens beträgt bei Siredon 1,5 μ, bei Proteus 2 μ. — In Betreff der Darstellung eines dehnbaren weichen membranösen Gebildes auf der Oberfläche der rothen Blutkörperchen der Säugethiere und Amphibien mittels diluirten Alkohol und Anilinroth wiederholt Ranvier etwas ausführlicher die Mittheilungen des vorigen Jahres (diese Berichte Bd. III. S. 28). — Die letzten Blätter von Ranvier's Abhandlung sind den weissen Blutkörperchen gewidmet. Dieselben lassen nach Behandlung mit diluirtem Alkohol deutlich ihre

Kerne erkennen. In den kleineren ist nur ein sphärischer Kern enthalten; die grösseren zeigen einen oder mehrere und zwar von sehr bizarrer variabler Form. Sehr häufig sind die Kerne wurstförmig mit unregelmässigen Einschnürungen und Ausbuchtungen und mit ihren Enden in sich zurückgebogen; in anderen Fällen zeigen die buckelförmigen Unebenheiten der Kerne eine rosettenförmige Anordnung. Stets sind die Kerne mit doppeltem Contur versehen, woraus R. auf eine Bläschennatur derselben schliesst. Bei den amöboiden Bewegungen der Zellen werden die Kerne vielfach durch die Formveränderungen des Protoplasma in ihren Gestaltverhältnissen beeinflusst, z. B. eingeschnürt. Die Kerntheilung geht der Theilung der weissen Blutzellen voran. Letztere ist beim Axolotl besonders leicht und häufig zu beobachten. Verfasser gibt eine Reihe von Abbildungen eines und desselben Leukocyten, welche die Formveränderungen des Kernes und Protoplasmas während jenes Vorganges illustriren.

Tarchanoff (5) machte an den rothen Blutkörperchen junger Froschlarven (von 2 bis 4 Wochen), welche Dottergranulationen enthalten (s. Ranvier, diese Berichte Bd. III. S. 28), die Beobachtung, dass die Dotterkörner bei Behandlung des Blutes mit Inductionsströmen innerhalb eines Blutkörperchens sich sämmtlich nach einem der Pole hin bewegen und dort anhäufen; bei der Umkehr des Stromes wandern sie nach dem anderen Pole. Nach Sistirung der elektrischen Behandlung kehren die Körner wieder in ihre primitive Lage in der Umgebung des Kernes zurück. Für den Aufbau der rothen Blutkörperchen der Froschlarven folgert T. aus dieser Beobachtung, dass ihre Substanz eine sehr weiche, dass die Existenz eines netzförmig organisirten Stroma aus dieser Beobachtung schwer verständlich sei. Im Uebrigen zeigen diese Blutzellen nach längerer elektrischer Behandlung die bekannten Veränderungen.

Gegenüber den zuversichtlichen Behauptungen Richardson's (diese Berichte, Bd. III. S. 27), durch Messung der rothen Blutkörperchen mit Sicherheit menschliches und thierisches Blut unterscheiden zu können, hebt *Woodward* (8) mit Recht hervor, dass nach allen Messungen (von Gulliver, Welcker, Woodward) die rothen Blutkörperchen des Hundes sowohl im feuchten als trockenen Zustande dieselbe Grösse besitzen, wie die des Menschen; dasselbe gilt für die entsprechenden Elemente einer grossen Zahl anderer Säugethiere, wie der Affen, Robben, des Känguruh, Kaninchens, Meerschweinchens.

Richardson (9), der diese Thatsachen nicht leugnen kann, sucht durch juristische Bedenken die von ihm geübte Verheimlichung zu rechtfertigen. In Betreff der Sicherheit der Unterscheidung mensch-

licher Blutkörperchen von denen des Ochsen, Schafs etc. bleibt er bei seiner Behauptung.

Auch *Malinin* (10) glaubt, wenigstens bei einer Reihe von Säugethieren (Pferd, Ochs, Schaf, Ziege) mit Sicherheit die rothen Blutkörperchen durch ihre Grössenverhältnisse von denen des Menschen unterscheiden zu können. Wenn nämlich der Durchmesser der Blutkörperchen weniger beträgt als 0,0060 Mm., so kann man entscheiden, dass es kein Menschenblut ist. Wenn der Durchmesser 0,0070 Mm. oder mehr beträgt, so kann man es der Wahrscheinlichkeit nach für Menschenblut annehmen. Wenn aber ihr Durchmesser zwischen 0,0060 und 0,0070 schwankt, so ist daraus zu schliessen, dass es weder Ziegen- noch Hammel- noch Ochsenblut ist; möglich ist es, dass es Hunde-, Schweine- oder gar Menschenblut ist. Auch Malinin fand die Masse der eingetrockneten rothen Formelemente nur um ein Geringes kleiner, wie die der feuchten.

Nach *Berchon* und *Périer* (13) besitzen die rothen Blutkörperchen des Neugeborenen einen geringeren Durchmesser, wie die des Erwachsenen; erstere messen nur 0,0062, letztere dagegen 0,0083 Mm. Diese Verschiedenheiten sind bis 48 Stunden nach der Geburt zu constatiren und sind für die gerichtlich-medicinische Unterscheidung des menschlichen und thierischen Blutes eine neue Schwierigkeit, da sie die Unterscheidung vom Blute des Hundes, Kaninchens, Schweines (Blutkörperchen mit 0,0066 Mm. Durchmesser) und selbst der Katze und Maus (Blutkörperchen mit 0,0058 Mm. Durchmesser) verhindern.

Gulliver (6) findet, dass die rothen Blutkörperchen des Wallross mit denen des Elephanten, Myrmecophaga und Orycteropus zu den grössten unter den Säugethieren gehören. Sie messen durchschnittlich $^1/_{2769}$ eines englischen Zolles im Durchmesser. In einer ausführlicheren Abhandlung theilt *Gulliver* (7) die Resultate sämmtlicher eigenen Messungen, an den rothen Blutkörperchen von 611 verschiedenen Wirbelthier-Species angestellt, mit und erläutert die Form- und Grössenunterschiede an 86 nach demselben Maassstabe ausgeführten Abbildungen. Unter den untersuchten Species befinden sich 90 Fische (incl. Cyklostomen), 17 Amphibien, 38 Reptilien, 265 Vögel und 241 Säugethiere. Zu bemerken ist, dass unter den Fischen die Dipneusten durch die hervorragende Grösse ihrer rothen Blutkörperchen sich an die Amphibien anschliessen, während unter den übrigen nur die Selachier durch etwas bedeutendere Dimensionen hervorragen.

Semmer (11) widmete unter der Leitung von *A. Schmidt* (12) eine ausführliche Untersuchung den von letzterem gefundenen Thatsachen betreffend das Vorkommen von eigenthümlichen Zwischenformen zwischen

farblosen und rothen Blutkörperchen im Blute der Säugethiere. Die Ursache, weshalb sie bisher nicht gefunden, liegt in ihrem schnellen Verschwinden während der Gerinnung. Am geeignetsten zur Constatirung jener Uebergangsformen erweist sich demnach das Pferdeblut, da man hier durch rasche Abkühlung das Eintreten der Gerinnung bedeutend verzögern kann. Man sieht dann innerhalb eines Plasmatropfens der obersten Schicht neben gewöhnlichen rothen und weissen Blutzellen solche, welche aus einer homogenen kernhaltigen Grundsubstanz mit eingebetteten rothen Körnern bestehen und von Semmer und A. Schmidt als *„rothe Körnerkugeln"* bezeichnet werden. Sie sind grösser als die farblosen Blutkörperchen, stimmen aber in sehr wesentlichen Punkten mit ihnen überein; denn sie enthalten ein oder zwei Kerne, senken sich im Plasma ebenso langsam als die farblosen Blutzellen, zeigen bei Erwärmung auf 36° dieselben Contractilitätserscheinungen und zerfallen während der Gerinnung, um sich im Plasma aufzulösen ohne wahrnehmbare Färbung desselben. Diese Auflösung wird durch eine Entfärbung der Körner eingeleitet; die Körner blassen ab, ihre Conturen schwinden. Nach 24 Stunden ist in abgekühltem Pferdeblut keine Spur der rothen Körnerkugeln mehr zu finden; bei gewöhnlicher Temperatur ist natürlich der Zerfall ein viel rascherer und tritt nur bei Abschluss des Sauerstoffs viel später ein. Mittel, welche die Gerinnung aufhalten, wie schwefelsaure Magnesia (25procentige Lösung) hemmen auch den Zerfall der rothen Körnerkugeln. Auch im Blute der Katze, des Hundes, Hasen, Menschen gelang es Semmer, allerdings schwieriger wegen der rascheren Gerinnung, rothe Körnerkugeln nachzuweisen. Ihre Zerfallsproducte stellen im menschlichen Blute die von Max Schultze beschriebenen Haufen farbloser Körner dar. — Sehr interessant ist die auffallende Uebereinstimmung, welche zwischen den rothen Körnerkugeln und den kernhaltigen Blutkörperchen der Amphibien (Frosch) und Vögel (Huhn) in vielfacher Beziehung stattfindet. Beide Zellformen sind grösser als die farblosen Blutkörperchen, beide sind hämoglobinhaltig, tragen in ähnlicher Weise zur Faserstoffbildung bei und verhalten sich gegen Wasser, Essigsäure, Kohlensäure, Natron übereinstimmend. So entsteht auch in den rothen Körnerkugeln auf vorsichtigen Zusatz von Wasser eine rothe Sternfigur in Folge einer anderen Gruppirung der rothen Körner; schliesslich lösen sich die Zellen auf. In verdünnter Natronlauge lösen sich beide Zellenformen plötzlich vollständig auf. Dünne Essigsäure (0,06—0,12 pCt.) bewirkt in Froschblutkörperchen das Auftreten einer ganz ähnlichen Differenzirung in gelbes kerneinschliessendes Zooid und peripheres farbloses Oekoid, wie nach Anwendung der Brücke'schen 1procentigen

Borsäure. Dieselben Veränderungen zeigen bei Zusatz von 0,06 bis 0,12procentiger Essigsäure die rothen Körnerkugeln: es entsteht eine farblose homogene Kugel mit gelbem körnigem Ballen im Centrum; durch Auflösung der farbigen Körner wird daraus ein rothes Korngebilde; dann tritt Entfärbung ein. Dieselben Veränderungen, wie die dünne Essigsäure, verursacht in beiden Zellformen Zusatz von etwa 10 Theilen kohlensäurehaltigen Wassers. Auch hier bilden sich die rothen Körnerkugeln in farblose Zellen mit rothen Kernen um, deren man zuweilen sogar zwei bis drei zählt. — Als Uebergangsformen von weissen Blutkörperchen zu den rothen Körnerkugeln werden von Semmer grobgranulirte Zellen aufgefasst, welche eine deutliche Gelbfärbung der Körnchen zeigten. Dagegen gelang es ihm nicht, weitere Entwicklungsstadien der rothen Körnerkugeln zu rothen Blutkörperchen zu finden; auch die von Neumann aus dem Knochenmarke beschriebene geschlossene Reihe von Uebergangsformen vermochte Semmer nicht zu bestätigen. Die Aehnlichkeit der in den rothen Körnerkugeln auf Zusatz dünner Essigsäure oder Kohlensäure sich bildenden rothen „Kerne“ mit den fertigen rothen Blutkörperchen der Säugethiere legt die Vermuthung nahe, dass beide identisch sind. Es würde dann ein rothes Blutkörperchen aus Säugethierblut dem Kerne und dem um dasselbe zusammengeballten Zooid der rothen Körnerkugeln resp. der rothen Blntzellen der Amphibien und Vögel entsprechen, während das entfärbte Oekoid entweder aufgelöst oder atrophirt ist. Das rothe Säugethierblutkörperchen wäre dann weder als gefärbter Zellkern, noch als eine Zelle im früheren Sinne zu betrachten, sondern als Elementarorganismus ganz eigener Art.

Lebоucq (14) untersuchte die Entwicklung der Capillaren und Blutkörperchen im Unterhaut-Bindegewebe von Säugethierembryonen mittels der Hämatoxylinfärbung. Es sollen hier die rothen Blutkörperchen zu gleicher Zeit und an gleichem Orte, wie die Gefässwände durch Theilung der wandständigen Kerne der Ranvier'schen Cellules vasoformatives (vgl. diese Berichte, Bd. III. S. 125) sich bilden. Einige der elliptischen Kerne sieht man durch eine Mittellinie getheilt; der eine Theil des Kernes erscheint durch Hämatoxylin blau gefärbt, der andere durch Hämoglobin roth.

Thin (16) kommt zu höchst sonderbaren Ansichten über die Entstehung rother Blutkörperchen in entzündetem Bindegewebe (bes. der Cornea). Es sollen hier kernartige, durch Theilung des Kernes entstandene Körper zu rothen Blutkörperchen werden; andererseits sollen aber auch bei der Entzündung Kerne der weissen Blutkörperchen aus diesen hervortretend direct zu rothen werden. Im Blute von Mäuseembryonen treten zuweilen die Kerne der kernhaltigen rothen Blut-

zellen aus diesen heraus und sind dann für Thin nicht zu unterscheiden von den rothen Blutkörperchen des entwickelten Thieres.

Schöney (15) hält trotz der Einwände Neumann's die Existenz sogenannter hämatoblastischer Substanz an der Ossificationsgrenze hyalinen Knorpels und die Entstehung rother Blutkörperchen aus derselben aufrecht (nach Untersuchungen am Huhn). Dass die Hämatoblasten kernlos seien, die späteren Blutkörperchen (beim Huhn) dagegen kernhaltig, beweise nichts gegen ihre Bedeutung, da ja der Kern recht oft als eine secundäre Bildung auftrete. Bei ausgewachsenen Thieren ist eine Hämatoblastenbildung nicht mehr zu beobachten.

Lange (17) untersuchte die Frage nach der Entstehung der blutkörperchenhaltigen Zellen an Fröschen, denen aus dem Herzen eines anderen Frosches Blut in den Rückenlymphsack eingeführt war. Die Veränderungen, welche die rothen Blutkörperchen hier erleiden, sind im Wesentlichen die bereits von Arnold geschilderten (vgl. diese Berichte, Bd. II. S. 73). Ausserdem wurde in einigen Fällen das Auftreten kleiner Vacuolen im Innern der gefärbten Elemente beobachtet. — Was nun die blutkörperchenhaltigen Zellen selbst betrifft, so erscheinen dieselben in dreierlei Gestaltungen. Die erste Art besteht aus rundlichen oder häufiger zackigen granulirten Körpern, welche nur wenig grösser sind, als weisse Blutkörperchen und veränderte rothe Blutkörperchen oder vereinzelte Bruchstücke derselben einschliessen. Sie zeigen lebhafte amöboide Bewegungen und sind nach Allem nichts weiter, wie weisse Blutkörperchen, welche rothe oder Bruchstücke derselben aufgenommen haben. Die zweite Art ist viel grösser, enthält eine grössere Zahl rother Blutkörperchen oder Bruchstücke derselben, besitzt nur einen schmalen farblosen Saum und zeigt nur selten Ausläufer und amöboide Bewegungen. Es sind dies wahrscheinlich nichts weiter, wie conglomerirte rothe Blutkörperchen, und die Bildung des lichten Saumes kommt vielleicht auf Rechnung des Zusammenflusses des Stromas der conglobirten rothen (vgl. Arnold). Das Wesen der dritten Art von blutkörperchenhaltigen Zellen ist in der Grösse der Zellenleiber und in der relativ geringen Zahl der in diesen enthaltenen rothen Blutkörper zu suchen. Sie zeigen, wie die erste Form, lebhafte amöboide Bewegungen. Ihre Entstehung scheint auf einem Zusammenfliessen weisser Blutkörper und einer Aufnahme rother in diese zu beruhen.

Knies (18) fand nach Injectionen defibrinirten Blutes in die vordere Augenkammer von Kaninchen, dass vom zweiten Tage an die weissen Blutkörperchen fast vollständig verschwunden sind, die rothen dagegen neben einzelnen unveränderten Formen eine Reihe von Gestalten zeigen,

die man sehr geneigt wäre als Uebergänge von weissen zu rothen Blutkörperchen zu deuten, wenn sie nicht im Verhältniss zu den im Blut vorhandenen weissen Blutkörperchen allzu zahlreich wären. Dieselben Veränderungen zeigen die Formelemente des Blutes ausserhalb des Körpers in Kammerwasser oder ½ procentiger Kochsalzlösung, so dass im erst erwähnten Falle nicht an eine Einwanderung farbloser Elemente zu denken ist. Die Flüssigkeit wird dabei deutlich gelb gefärbt. Möglichenfalls ist deshalb die Reihenfolge der Erscheinungen eine umgekehrte, als die oben supponirte und ist auf eine Umwandlung rother Blutkörperchen zu deuten, in dem Sinne, wie Arnold (diese Berichte Bd. II. S. 73) sie beschreibt und auffasst (Referent).

Hayem und *Nachet* (20) empfehlen folgendes Verfahren zur Zählung der Blutkörperchen. Ein Tropfen eines gleichmässigen Gemisches von Serum (Amnioswasser der Kuh, hydropische Flüssigkeiten) und Blut in bekannten Verhältnissen wird in eine niedrige Glaszelle von genau bestimmter Höhe gebracht und mit einem fest aufliegenden Deckgläschen bedeckt. Die Glaszelle erhält man durch Aufkitten einer dünnen im Centrum durchbohrten Glaslamelle auf einen Objektträger. Man hat nun weiter nichts zu thun, als mit Hülfe eines, im Ocular befindlichen quadratischen Maschennetzes die Zahl der Blutkörperchen innerhalb eines Quadrates zu bestimmen, dessen Seite gleich der Höhe der Zelle ist. Sie sei z. B. gleich ⅕ Mm., so hat man nun die Zahl der Blutkörperchen, welche in $(⅕ \text{ Mm.})^3$ enthalten sind, kann also daraus leicht die Zahl der in einem Cubik-Millimeter enthaltenen berechnen.

Hayem (19) kommt mittels dieses Verfahrens in Betreff der Zahl der rothen Blutkörperchen zu einem von den Angaben Malassez's abweichenden Resultate. Während letzterer als Zahl in einem Cubik-Millimeter gesunden menschlichen Blutes 4,300,000 aufstellt, findet Hayem 5 Millionen als Mittel.

Nicati und *Tarchanoff* (22) constatiren eine Verminderung der Anzahl der weissen Blutkörperchen im venösen Blute des Kaninchenohres nach Durchschneidung des betreffenden Hals-Sympathicus gegenüber dem gesunden Ohre und erklären diese Differenz, wie Malassez die Verminderung der rothen Blutkörperchen bei demselben Versuche, aus Concentrationsverschiedenheiten: das Blut des gesunden Ohres soll concentrirter werden, wie das des operirten. Wenn man durch Ueberziehen beider Ohren mit impermeablem Firniss dafür sorgt, dass eine Verdunstung nicht Statt finden kann, so verhalten sich nach einseitiger Durchschneidung des Hals-Sympathicus beide Ohren gleich mit Rücksicht auf die Zahl der weissen Blutkörperchen. — Comprimirt man die

Venen eines Kaninchenohres, so tritt ebenfalls anfangs eine beträchtliche Verminderung der Zahl der weissen Blutkörperchen ein, darauf beruhend, dass bei der eintretenden Stase diese Formelemente an der Gefässwand haften bleiben; bald darauf aber ist eine Vermehrung derselben zu constatiren, indem das Blut nun durch Ausbildung eines Oedems concentrirter wird. — Eine dritte Reihe von Versuchen betreffen den Einfluss der Entzündung des Kaninchenohres auf die Zahl der in seinem Blute befindlichen Leukocyten. Es zeigt sich constant eine beträchtliche Zunahme derselben, die sich auch auf das gesammte Körperblut zu erstrecken scheint, da auch im Blute des gesunden Ohres eine Zunahme der Leukocyten zu bemerken ist. Wahrscheinlich entstehen dieselben im entzündeten Ohre durch Proliferation von Bindegewebszellen. Hat man vor Application eines entzündlichen Reizes die Venen comprimirt, so bleibt die Zunahme der weissen Blutkörperchen aus, ja es stellt sich sogar eine Verminderung derselben ein, die nach dem Aufhören der Compression wieder einer bedeutenden Vermehrung Platz macht.

Tarchanoff und *Swaen* (24) fanden keine constanten Unterschiede in der Zahl der weissen Blutkörperchen zwischen dem Blute der Arterien und Venen; nur das Blut der linken Herzkammer zeigte sich constant reicher an diesen Formelementen, als das der rechten, wahrscheinlich in Folge der Verdünnung des venösen Bluts der rechten Herzkammer durch Vermischung mit der Lymphe andererseits in Folge der Concentration, welche das durch die Lungen strömende Blut erleidet. Im Milzvenenblute war unter normalen Verhältnissen keine beträchtlichere Zahl von Leukocyten nachzuweisen, als im Blute der Milzarterie, oft sogar eine geringere. Dagegen tritt nach Durchschneidung der Milznerven unter bedeutender Schwellung des Organs eine beträchtliche *Verminderung* der Zahl der weissen Blutzellen im Milzvenenblute ein, die sich indessen nach 3 bis 5 Stunden wieder ausgleicht, sich aber auch weiterhin in einer allgemeinen Verminderung der Zahl jener Elemente im arteriellen Blute bemerklich macht. Ob diese Verminderung auf eine Zerstörung farbloser Blutzellen innerhalb der Milz oder auf eine Umwandlung derselben in rothe Blutkörperchen oder in einer mechanischen Anhäufung der ersteren in der Milz zurückzuführen ist, haben die Verfasser noch nicht näher untersucht. Die Zählungen wurden nach der Malassez'schen Methode ausgeführt (s. d. Berichte Bd. II. S. 68).

Malassez und *Picard* (25) bestätigen ihre früheren Angaben (diese Berichte Bd. III. S. 30) üder die Zunahme der Zahl der rothen Blutkörperchen im Milzvenenblute nach Durchschneidung der Milznerven, indem sie an ein und derselben Milz nach Durchschneidung der zu

der einen Hälfte verlaufenden Nerven das Blut dieser Region reicher an rothen Blutkörperchen finden, wie das der nicht gelähmten Hälfte. Es kann diese Zunahme der rothen Blutkörperchen nicht auf eine Concentration des Blutes zurückzuführen sein, da man in diesem Falle hier mehr Eisen finden müsste; man findet aber gerade in dem an rothen Formelementen reicheren Blute der paralysirten Hälfte eine geringere Menge Eisen. Die Verfasser sind deshalb geneigt, jene Vermehrung der rothen Blutkörperchen auf eine Neubildung derselben innerhalb der Milz zurück zu führen.

H. Meyer (23) schliesst aus einer Reihe unter Binz' Leitung angestellten Versuchen, dass Terpentinöl, Kampfer, Kampfercymol, Zimmtöl und Fenchelöl die Zahl der farblosen Blutzellen im Kreislaufe erheblich vermehren, Pfeffermünzöl allein sie vermindert, vorausgesetzt, dass diese Stoffe vom Darmtractus aus resorbirt werden.

Colin (27) macht darauf aufmerksam, dass der Transport des schwarzen Farbstoffs bei der Malaria-Melanämie in die verschiedensten Gewebe schon allein beweisend, besser wie viele Experimente, für die Diapedesis der Leukocyten sei, da diese ja allein zunächst das Pigment enthielten und dasselbe erst bei ihren Wanderungen an den verschiedensten Stellen deponirten, so sichere Spuren ihres Weges hinterlassend. Es verhalten sich also hier die Leukocyten genau so, wie nach Aufnahme von Zinnoberkörnchen. Da von einer Veränderung der Gefässwand dabei keine Rede ist, so folgt ferner, dass die Leukocyten auch durch normale Gefässwände hindurchwandern.

Ueber die Frage nach der Herkunft der Eiterzellen liegt auch in diesem Jahre eine Reihe von Arbeiten vor, von denen die meisten sich auf den speciellen Fall der Keratitis beziehen.

Bergeret (29) erklärt sich sowohl gegen die Abstammung der Eiterkörperchen aus eingewanderten farblosen Blutzellen, als gegen die Entstehung derselben aus Bindegewebszellen und behauptet, dass dieselben (innerhalb der auf der Haut künstlich erzeugten Epidermis-Blasen) sich aus einem amorphen Blastem, einem mucus amorphe, entwickeln, der bei blasenartig abgehobener Epidermis an der inneren Oberflächc derselben sitze.

Picot (30) wiederholt in einer ausführlicheren Mittheilung im Wesentlichen seine vorjährigen Angaben über die Abstammung der Eiterkörperchen (vgl. diese Berichte Bd. III. S. 34). Er erklärt sich gegen Emigration und die Virchow'sche Anschauung in gleicher Weise und lässt die Eiterkörperchen, wie Feltz, aus vergrösserten geschwellten, in eine amorphe Masse umgewandelten Bindegewebskörperchen hervorgehen, wahrscheinlich durch eine Art Segmentation.

Klebs (31) nimmt in einer kritischen Besprechung der Entzündungsfrage einen vermittelnden Standpunkt ein, indem er einerseits als anerkannte Thatsache die Theilnahme von Wanderzellen an der entzündlichen Neubildung und ihre wenigstens theilweise Abstammung aus der Blutbahn hinstellt, andererseits eine Vergrösserung und Theilung der fixen Zellen nur in einzelnen Fällen, aber durchaus nicht überall für unerwiesen hält.

Böttcher (33) wendet sich gegen Cohnheim's Erklärung der centralen Keratitis (vgl. diese Berichte Bd. III. S. 35). Wenn eine solche durch Einwanderung vom Conjunctivalsack aus in das eröffnete Gewebe zu Stande käme, so müsste man sie bei Fröschen nach Abschaben des Hornhautepithels, nach Excision von Hornhautstückchen wahrnehmen. Sie bleibt aber in beiden Fällen aus. Umgekehrt tritt sie nach Chlorzinkätzung ein, wenn man auch zuvor durch Abtragen der Nickhaut, nach welcher Operation die Frösche den Kopf fast beständig unter Wasser halten, eine Ansammlung von Conjunctivalsecret vermieden hat. Gegenüber den positiven Resultaten von Recklinghausen und Stricker vermochte Böttcher an Hornhäuten vom Frosch, die unter die Nickhaut anderer lebender gebracht wurden, keine Einwanderung von Leukocyten zu constatiren, will hierauf aber weniger Gewicht legen, als auf das Fehlen der von Cohnheim hervorgehobenen spiessigen und nadelförmigen Figuren. Ebenso fehlt die Auffaserung der Grundsubstanz und die Bildung spiess- und nadelförmiger Figuren bei der sog. inducirten Keratitis. Auch auf eine Reihe anderer Einwände Cohnheim's geht Böttcher ein und wendet sich schliesslich noch gegen Eberth (diese Berichte, Bd. III. S. 35), dessen Resultate, wie er glaubt, mehr zu seinen Gunsten, als für Cohnheim sprechen, obwohl Eberth sie zu Gunsten des Letzteren deutet.

Eberth (34) hält Böttcher gegenüber daran fest, dass die centrale Keratitis durch Einwanderung von Eiterkörperchen vom Conjunctivalsacke aus erfolgt, nicht durch entzündliche Proliferation der Corneazellen. Die Hauptbedingungen für das Zustandekommen einer centralen Keratitis sind das rasche Erscheinen einer grösseren Zahl von Eiterkörpern in der Conjunctivalflüssigkeit und 2) die durch Ablösung des verschorften Epithels und Corneagewebes bewirkte Blosslegung und Verletzung der Hornhautsubstanz. Es ist deshalb diese Form der Keratitis durch sehr flüchtige (1—2 Secunden lange) circumscripte Aetzung zu vermeiden, da hier der Epitheldefect rasch durch das sich regenerirende Epithel geschlossen wird. Einfache Ablösung des Epithels durch Abschaben (Böttcher) genügt deshalb nicht zur Erzeugung einer centralen Keratitis, weil dadurch der ersten der beiden genannten Bedingungen

nicht genügt wird; denn die Entzündung durch solche Traumen ist nur eine sehr geringe, in Folge deren nur wenig Wanderzellen im Conjunctivalsack erscheinen. In anderen Fällen, z. B. bei der Taube, erklärt die feste und dichte Beschaffenheit des eigentlichen Cornealgewebes das Ausbleiben der centralen Immigration nach Blosslegung der Substanz. Auch beim Frosch fehlt gewöhnlich die centrale Keratitis, stellt sich hier nur bei starker Aetzung ein; gewöhnlich bildet sich eine reine Rand-Keratitis aus. Dass aber auch hier die Eiterkörperchen nicht aus der Böttcher'schen Reizungszone (Proliferationszone, Eberth) stammen, geht daraus hervor, dass bei lineärer Aetzung von einem Rande der Hornhaut über ihre Wölbung zum anderen auch nur peripher die ersten Eiterzellen erscheinen. Eine Betheiligung der Hornhautzellen an der Production von Eiter stellt E. nach wie vor in Abrede, ebenso aber auch eine Betheiligung der Epithelzellen an diesem Vorgange. Die Zellen der Proliferationszone liefern durch Wucherung Ersatz für die in unmittelbarer Folge des Insults zu Grunde gegangenen Hornhautzellen; sie wachsen gegen den Substanzverlust aus, unter Vermehrung und Verlängerung ihrer Fortsätze; ihre Kerne vermehren sich durch Abschnürung. Dann schwellen die Fortsätze an, es bildet sich ein Netz cylindrischer Stränge aus, dessen Knotenpunkte sich zu Platten verbreitern, die Stränge theilen sich und schliesslich rücken die Theilstücke unter Verlängerung ihrer Fortsätze auseinander.

Auch *Walb* (32) sieht in den Veränderungen der Hornhautzellen bei der nach Böttcher's Methode durch Aetzung erzeugten centralen Keratitis nur degenerative und regenerative Vorgänge. Als einzige Quelle der Eiterung ist mit Cohnheim und Eberth die Einwanderung anzusehen. Walb bediente sich bei seinen Versuchen des von Lieberkühn angegebenen Verfahrens, die Hornhautkörperchen durch Karmininjection in das Hornhautgewebe beim lebenden Thiere dauernd zu färben und erzeugte an solchen Hornhäuten, an denen die Wanderzellen stets farblos sind, eine centrale Keratitis.

Thin's (16) Mittheilungen über Keratitis, soweit sie hier wegen des exceptionellen Standpunktes, den derselbe in der Bindegewebsfrage einnimmt, berücksichtigt werden können, ergeben Nichtbetheiligung der sternförmigen Hornhautkörperchen an der Production von Eiterzellen.

V.

Epithel.

1) *Krause, W.,* Allgemeine und mikroskopische Anatomie. S. 23—41.
2) *Ranvier, L.,* Traité technique d'histologie. p. 225—270.
3) *Leydig, F.,* Ueber die allgemeinen Bedeckungen der Amphibien. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. XII. S. 119—241. (Referat s. im Kapitel: Haut.)
4) *Brümmer, J.,* Stachel- und Riffzellen in der Magenwand verschiedener Säugethiere. Medic. Centralblatt. Nr. 28. S. 451—452.
5) *Martyn, S.,* On conjoined epithelium. Monthly microsc. journ. XIV. p. 59—65. 1 Tafel. Dasselbe in British med. journal. June.
6) *Neumann, E.* und *Grunau, H.,* Die Beziehungen des Flimmerepithels der Bauchhöhle zum Eileiterepithel beim Frosche. Archiv f. mikrosk. Anatomie. XI. S. 354—377. 1 Tafel.
7) *Posner, C.,* Ueber den Bau der Najadenkieme. Ebenda. XI. S. 517—560. 2 Tafeln (auch als Leipziger Dissertation gedruckt).
8) *Griffini, L.,* Contribuzione alla patologia generale del tessuto epitelico cilindrico. Osservatore. Gazzetta delle cliniche di Torino. 1875. 14 Stn.
9) *Rollett, A.,* Ueber physiologische Regeneration der Epithelien. Sitzungsberichte des Vereins der Aerzte in Steiermark. XI. S. 4. 1874.
10) *Valentin, G.,* Beiträge zur Mikroskopie. IV. Einige Eigenthümlichkeiten der Doppelbrechung der Horngewebe und der Knochenmasse. Archiv f. mikrosk. Anatomie. XI. S. 661—687.

---

11) *Thoma, R.,* Beitrag zur Physiologie der Kittleisten des Epithels. Medic. Centralblatt. Nr. 2. S. 17 und 18.
12) *Arnold, J.,* Ueber die Kittsubstanz der Epithelien. (Anatomischer Theil.) Virchow's Archiv. Bd. 64. S. 203—243. 2 Tafeln.
13) *Thoma, R.,* Ueber die Kittsubstanz der Epithelien. (Physiologischer Theil.) Ebenda. S. 394—422. 2 Tafeln.

Man vergleiche ausserdem die im Kapitel III. referirten Arbeiten von *Küttner* (34), *L. Gerlach* (35) und *J. Arnold* (36).

Krause (1) schliesst sich der von His begründeten Eintheilung der Epithelialgebilde in Epithelien und Endothelien an und versteht consequent unter letzteren nur Abkömmlinge des mittleren Keimblatts. *Ranvier* (2) hält dagegen an seiner früheren rein morphologischen Eintheilung fest, ohne die Genese zu berücksichtigen, und bezeichnet als Endothelien einfache Lagen platter Zellen; er rechnet demnach auch das Lungenepithel zu den Endothelien. Die echten Epithelien theilt Krause wieder ein in: 1) Epithelien der Häute, zerfallend in die Kategorien des Platten-, Cylinder- und Flimmerepithels, 2) Drüsenepithel und 3) Nervenepithel oder Neuroepithel.

Ranvier (2) schliesst sich in Betreff der Verbindungen, welche die Stachelzellen des Rete Malpighii unter einander eingehen, der Auffassung

von Bizzozero an (vgl. Jahresbericht von Henle für 1871. S. 17). Die feinen Zacken der Zellen greifen nicht in einander, sondern berühren sich mit ihren Spitzen. Besonders schön kann man dies an Hautstücken demonstriren, deren Blutgefässe zuvor mit 1 procentiger Osmiumsäure injicirt sind.

Auch *Martyn* (5) kommt zu derselben Ueberzeugung, ohne Bizzozero's Arbeit zu erwähnen. Nach ihm verbinden die Stacheln continuirlich die benachbarten Zellenleiber, indem je ein Stachel der einen Zelle continuirlich mit einem der benachbarten ist, so dass zahlreiche zarte feine Brücken zwischen den Zellen sich finden. Verfasser sucht diesen Zusammenhang der Zellen unter einander aus einer vielfach unvollständig vor sich gehenden Trennung bei der Zelltheilung zu erklären.

J. Brümmer (4) constatirt das Vorkommen von Stachel- und Riffzellen „in unzweifelhaften Gebilden des Entoderms", nämlich in der Magenwand verschiedener Säugethiere, besonders da, wo stark verhornte Epithelien vorkommen, wie im sogenannten Muskelmagen (auch im Schlunde) des Delphins, im Pansen, in der Haube, in den Blättern des Psalters des Rindsmagens, im linken Theil vom Pferdemagen, im Muskelmagen der Mäuse. Die Ausbildung der Riffzellen ist proportional dem Verhornungsprocess des Magens.

Aus *Neumann*'s (6) Untersuchungen über die Beziehungen des Flimmerepithels der Bauchhöhle zum Eileiterepithel beim Frosche ist an dieser Stelle hervorzuheben, dass die flimmernden Zellen nicht etwa *auf* dem gewöhnlichen Endothel sitzen, sondern in die Mosaik des letzteren eingeschaltet sind; es ist unter ihnen keine Spur eines Endothels nachzuweisen und sie sind somit als flimmernde Endothelzellen aufzufassen, wenn man nicht überhaupt vorzieht, die scharfe Trennung zwischen Epithelien und Endothelien aufzugeben, für welche letztere Auffassung auch aus der pathologischen Histologie Beobachtungen zu verwerthen sind. Wenn man Epithelien oder Endothelien auseinander halten will, so könne dies nicht mehr auf Grundlage genetischer Beziehungen, sondern der morphologischen Beschaffenheit der Zellen geschehen. Es würden dann nach dem Vorgange von Ranvier als Endothelien alle platten einschichtigen Zelllagen zu bezeichnen sein, gleichgültig, welchem Keimblatt sie entstammen.

Posner (7) unterscheidet in der Epithelbekleidung der Najadenkieme zwei Arten von flimmernden Cylinderzellen, beide mit Cuticularsaum versehen. Die eine Form ist durch eine einfache Durchbohrung des letzteren durch einen eng gepressten Busch von Flimmerhaaren ausgezeichnet, der sich erst auf der freien Fläche pinselförmig aus-

breitet; die andere Art zeigt die gewöhnlichen Verhältnisse der Flimmerzellen.

Griffini (8) stellte an der Trachealschleimhaut von Hunden und Kaninchen Versuche über die Neubildung des flimmernden Cylinderepithels an. Die künstlich erzeugten Epitheldefecte werden hier bald wieder ersetzt, aber das neugebildete Epithel hat alle Charaktere des Pflasterepithels.

Valentin (10) untersuchte die verschiedensten Horngebilde (Hörner der Rinder, Nägel, Hornschuppen von Fischen und Reptilien) auf ihr Verhalten im polarisirten Lichte. Aus den vielen Einzelheiten ist hier hervorzuheben, dass die Schuppen sowohl, als einzelne Präparate anderer Horngewebe, z. B. des Rinderhorns, die Fähigkeit besitzen, die Polarisationsebene zu drehen. Der Hauptgrund, wo nicht die einzige Ursache der Circumpolarisation der Horngewebe liegt in ihrer Schichtung.

J. Arnold (12) fand, dass bei Fröschen durch Injection von gelöstem Berliner Blau in die Blutgefässe sich an den verschiedensten Stellen (Zunge, Gaumenschleimhaut, Schwimmhaut) innerhalb des Epithels blaue netzförmige Zeichnungen hervorbringen lassen, welche den sogenannten Kittleisten genau entsprechen. Was zunächst das Epithel der papillentragenden oberen Fläche der Froschzunge betrifft, so ist dies ein einschichtiges, dessen conische mit Wimpern versehene Zellen in den Thälern zwischen den Papillen kurze und breite Fortsätze besitzen und in *einer* Reihe stehen, während an den Papillen die Fortsätze länger und schmäler werden, sich theilweise überlagern und so eine Zusammensetzung dieses Epithels aus mehreren Schichten vortäuschen. Zwischen den Epithelzellen liegt eine lichte flüssige oder zähweiche Masse, die nach Behandlung mit Müller'scher Flüssigkeit und Alkohol gerinnt und häufig in Form feiner Stäbchen und Fäden isolirt werden kann, die namentlich an der Basis der Zellen als netzförmig verbundene Leisten erscheinen. Von diesen Kittsubstanzbälkchen lassen sich nicht selten einige Fäden in das Schleimhautgewebe hinein verfolgen und zwar häufig bis zu Bindegewebskörperchen, so dass ein Zusammenhang zwischen Epithelzellen und Bindegewebskörperchen um so plausibler erscheint, als die im Epithel gelegenen Bälkchen nicht selten mit den Epithelzellen continuirlich, also Fortsätze dieser zu sein scheinen. Die Injectionen der Blutgefässe belehren jedoch über die wahre Natur dieser scheinbaren Verbindungen. Sie zeigen, dass die Injectionsmasse durch das Saftkanalsystem der Schleimhaut zu deren Oberfläche dringt und zwischen den Epithelzellen an der Stelle der sogenannten Kittleisten so regelmässig sich verbreitet, dass an Flächenbildern netzförmige Zeichnungen zu Stande kommen, während man an Durchschnitten die Lo-

calisirung dieser Netze in den Kittleisten und ihren Zusammenhang mit dem injicirten Saftkanalsystem der Schleimhaut und der im Gefäss gelegenen Injectionsmasse nachweisen kann. Ganz ähnliche Resultate erhielt Arnold für die glatte Fläche der Froschzunge, welche ebenfalls mit einschichtigem flimmerndem Cylinderepithel und Becherzellen bedeckt ist. Die Kittsubstanz ist hier nicht nur zwischen den Seiten der Zellen, sondern auch an deren Basis vorhanden. Auch zwischen die Epithelzellen der in der Froschzunge sich findenden weiten schlauchförmigen, mit nicht wimperndem Cylinderepithel ausgekleideten Drüsen dringt die Injectionsmasse von den Blutgefässen aus durch Vermittlung des Saftkanalsystems und nach Ueberschreitung der Membrana propria. Sie bildet an den Basen der Drüsenzellen Netze, welche unmittelbar der Membrana propria anliegen und in der Richtung nach dem Drüsenlumen Fortsätze zwischen die Zellen entsenden. Die Injection entspricht auch hier wieder ganz den Kittsubstanzlinien. Ganz ähnliche Resultate, Eintreten der Injectionsmasse zwischen die Zellen des geschichteten wimpernden Epithels von den Gefässen aus durch das Saftkanalsystem der Schleimhaut, erhält man von der Gaumenschleimhaut des Frosches. Auch an der aus zwei Lagen von Zellen bestehenden Epitheldecke der Schwimmhaut des Frosches gelingt die Injection der Kittsubstanz auf dem angegebenen Wege. Es folgt aus allen diesen Beobachtungen, dass die injicirbare zwischen den Epithelzellen gelegene Substanz in Beziehung steht zu dem Inhalt des Saftkanal- und Gefässsystemes der Schleimhaut und dass aus diesem gegenseitigen Verhältniss die Bedeutung der zwischen den Zellen befindlichen Substanz für die Ernährung der Epithelien sich von selbst ergibt. Intercellularräume und Inhalt des Saftkanalsystems stehen im Zusammenhange. Die scheinbaren Verbindungsfäden zwischen Epithel- und Bindegewebszellen sind geronnene Kittsubstanzbälkchen in Verbindung mit dem geronnenen Inhalt des Saftkanalsystems. An den Drüsen sind die Verhältnisse ganz analoge. Das intraalveoläre Gerüst und das auf der Membrana propria gelegene Bälkchennetz bilden ein zusammenhängendes Ganze, dem die Bestimmung zukommt, das tragende Gerüst für die Drüsenzellen abzugeben, das aber ausserdem die Bahnen darstellt, in denen das der Zelle zuzuführende Ernährungsmaterial sich findet. Das der Membrana propria aufliegende Bälkchennetz und seine Fortsetzungen zwischen den Zellen steht, wie Referent schon früher gezeigt hat, mit der Membrana propria in *keinem* continuirlichen Zusammenhange. — Eine unter dem Epithel zwischen diesem und der Oberfläche des Bindegewebes gelegene endotheliale Haut, wie sie Debove beschrieb (vgl. diese Berichte, Bd. III. S. 41), konnte Arnold an seinen Objekten nirgends wahrnehmen.

Zu ähnlichen Anschauungen, wie Arnold, über die Natur und das Wesen der Kittsubstanz der Epithelien gelangte *Thoma* (11 u. 13) auf einem anderen Wege, mittelst Injection wässriger Lösungen von indigoschwefelsaurem Natron in das Blut (V. abdominalis mediana) von lebenden Fröschen. Wenn man während des Versuches dafür Sorge trägt, dass das Beobachtungsobjekt, als welches sich am meisten die untere papillenfreie Schleimhaut der Zunge empfiehlt, mit einer Kochsalzlösung von 1½ pCt. irrigirt wird, so tritt, bei Injection einer Farbstofflösung von 0,2 pCt., von der alle 3 Minuten 0,1 C.-Cm. eingeführt wird, nach 2 bis 2½ Stunden Abscheidung des Farbstoffes in die Kittsubstanz des Epithels ein. Es erscheinen zuerst in der Tiefe des Epithels zerstreut blassblaue rundliche Gebilde, von denen aus nach und nach aus feinen blauen Körnchen sich aufreihende blaue Linien in die Kittsubstanz anschiessen, bis ein vollständiges blaues Netz resultirt, das sogar in die von ihm umschlossenen, den Epithelzellen angehörigen Felder noch Fortsätze hineinzusenden scheint; allein letzteres ist nur scheinbar der Fall, wird vielmehr durch die dachziegelförmige Lagerung der Epithelzellen (vgl. oben Arnold) bedingt. Unterbricht man nun die Infusion, so hört nach 1 Stunde jede weitere Abscheidung auf und nach 2 Tagen verschwindet der Farbstoff aus dem Epithel wieder vollständig, wobei als letztes rundliche, körnige, tiefblaue Massen sich zeigen, die zahlreiche farblose Kügelchen einschliessen und nichts weiter sind, wie Inhaltsportionen von Becherzellen. Auch am papillentragenden Theile und den Drüsen der Froschzunge wurde nach derselben Methode eine Blaufärbung der Kittsubstanz erzeugt, ebenso an den Kittleisten der Gaumenschleimhaut, der Schwimmhaut des Frosches und im Rete Malpighii der Haut. Eine genauere mikroskopische Analyse ergibt, dass die beschriebenen Ausscheidungen stets innerhalb der Kittleisten als feine, zu kleinen Linien gruppirte, dunkelblaue Körnchen gelegen sind, nie innerhalb der Epithelzellen. Nur die Becherzellen zeigen häufig blau gefärbten Inhalt. Die dem Bindegewebe aufliegende Fläche der Epithelzellen ist stets frei von Farbstoff; derselbe beginnt *zwischen* den Basen der Zellen sich in der Kittsubstanz auszuscheiden. — In einer zweiten Reihe von Versuchen suchte Thoma die Bedingungen der Ausscheidung des indigschwefelsauren Natrons zu ermitteln. Es zeigte sich zunächst, dass die Kittleisten-Zeichnung nur zu Stande kommt bei Einführung von der Seite des Bindegewebes. Bei der Einführung von der Körperoberfläche aus findet zwar eine Aufnahme von Farbstoff, Blaufärbung der lebend in die Lösung gesetzten Thiere Statt, aber keine Kittsubstanzzeichnung. Dagegen färben sich die Zellkerne blau, zuweilen auch die Zellkörper. Weiterhin zeigte Th., dass die Ab-

scheidung des indigschwefelsauren Natrons in die Kittsubstanz abhängig ist von einem gewissen Procentgehalte des Blutes. Bei gleicher Concentration der Irrigationsflüssigkeit ergab eine Injection von 0,1procentiger Farbstofflösung eine Zeit von 191 Minuten im Mittel für den Anfang der Ausscheidung des Indigkarmins in der Kittsubstanz, eine Anwendung 0,2procentiger Lösung nur eine Zeit von 88 Minuten und bei Einführung einer 0,4procentigen Lösung trat schon nach 41 Minuten im Mittel Ausscheidung ein. Die Abscheidung des Farbstoffes ist aber zweitens abhängig von dem Salz- und Wassergehalte des Epithels; je grösser der Salzgehalt des letzteren ist, desto rascher tritt die Abscheidung ein, desto geringer kann der Procentgehalt der infundirten Farbstofflösung sein. Die Abscheidung kommt überhaupt dadurch zu Stande, dass das Epithel einen höheren Salzgehalt, als das Bindegewebe besitzt; da in dünneren Salzlösungen mehr Farbstoff löslich ist, als in concentrirteren, so muss nothwendiger Weise in letzteren eine Abscheidung von Farbstoff erfolgen. Diese Abscheidung kann daher durch Irrigation mit einer 1½procentigen Kochsalzlösung befördert werden, da, wie eine Reihe von Versuchen zeigte, diese Lösung, in welcher der Farbstoff grösstentheils gefällt wird, von der Oberfläche her nach und nach in die Tiefe des Epithels sich verbreitet. — Schliesslich untersucht Thoma, ob die Farbstofflösung direct vom Bindegewebe aus in die Kittleisten gelange oder durch Vermittlung der Epithelzellen und entscheidet sich für erstere Annahme, die auch bereits durch Arnold's Injectionen bewiesen ist.

VI.

Bindegewebe.

1) *Krause, W.*, Allgemeine und mikroskopische Anatomie. S. 42—54.

2) *Ranvier, L.*, Traité technique d'histologie. p. 325—428.

3) *Key, Axel* und *Retzius, G.*, Studien in der Anatomie des Nervensystems und des Bindegewebes. Erste Hälfte. 4. Mit 39 Tafeln. 220 Stn. Stockholm, Samson und Wallin. 135 (160) Mk. (Referat s. unten im speciellen Theile.)

4) *Stirling, W.*, Beiträge zur Anatomie der Cutis des Hundes. Berichte der math.-phys. Classe der königl. sächs. Gesellsch. d. Wissensch. 21. Juli 1875. S. 221—231. 1 Tafel.

5) *Thin, G.*, On the anatomy of the connective tissues. Proceedings of the royal society. N. 158. 1875. p. 184—187.

6) *v. Ewetsky, Th.*, Ueber das Endothel der Membrana Descemeti. Untersuchungen aus dem pathol. Institut zu Zürich. III. Heft. Leipzig 1875. Engelmann. S. 89—104. 2 Tafeln.

7) *Golgi, C.*, Sui gliomi del cervello. Rivista sperimentale di freniatria e di medicina legale di Reggio nell' Emilia. 16 Stn. 1 Tafel. (Verfasser gibt gelegentlich der Beschreibung zweier Fälle von Gliom des Cerebellum Abbildungen normaler „Bindegewebszellen", der sogen. Spinnenzellen des Cerebellum.)

8) *Ziegler, E.*, Experimentelle Untersuchungen über die Herkunft der Tuberkelelemente mit besonderer Berücksichtigung der Histogenese der Riesenzellen. Würzburg, Staudinger'sche Buchhandlung. 6 Mk.

9) *Brodowski, W.*, Ueber den Ursprung sogen. Riesenzellen und über Tuberkeln im Allgemeinen. Virchow's Archiv. Bd. 63. S. 113—135.

10) *Visconti, A.*, siehe Knochengewebe Nr. 11.

---

11) *le Goff, R.* et *Ramonat, M.*, Recherches sur les éléments cellulaires qui entrent dans la composition des tendons. Robin, journal de l'anat. etc. p. 16—33. 1 Tafel.

12) *Ercolani, G. B.*, Sulla struttura intima del tessuto tendinoso. Memorie dell' accademia delle scienze dell' istituto di Bologna. Serie III. T. V. 20 Stn. 1 Tafel.

13) *Spina, A.*, Weitere Beiträge zur Histologie der Sehnen. Wiener medic. Jahrbücher. 1875. S. 345—352. 1 Tafel.

14) *Herzog, W.*, Ein Beitrag zur Kenntniss der Struktur der Sehnen. Zeitschr. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. von His und Braune. I. S. 290—297. 1 Tafel.

15) *Derselbe*, Beiträge zur näheren Kenntniss der Structur der Sehne. Dissert. Erlangen 1875. 38 Stn.

16) *Key, Axel* och *Retzius, G.*, Om senornas bygnad. Nordiskt medicinskt arkiv. Bd. VII. 1875. 2 Tafeln. (Diese Abhandlung ist ein unveränderter Abdruck einer Abtheilung einer grösseren Arbeit über den Bau des Bindegewebes, welche im März 1875 der schwedischen Gesellschaft der Aerzte überreicht und von dieser preisgekrönt wurde. Dem Ende der Abhandlung sind Mittheilungen über Injectionsversuche in die Sehnen beigefügt.)

17) *Wahlburg, C.* F. und *Tigerstedt, R.*, Studier om bindväfven. Separatabdruck aus Finska Läkare Säleskafts förhandlingar. 1875.

---

18) *Posner, C.*, Ueber den Bau der Najadenkieme. Archiv f. mikrosk. Anatomie. XI. S. 517—560.

Vergleiche ausserdem Kapitel III, 34 (Küttner); 36 (Arnold).

Krause (1) unterscheidet 3 Formen des Bindegewebes: das fasrige oder fibrilläre, das netzförmige oder reticuläre und das granulirte Bindegewebe. Als letzteres bezeichnet er die Neuroglia im Gehirn, Rückenmark und in der Retina. In Betreff der Zellen des Bindegewebes hält er an seiner Inoblasten-Theorie (vgl. Henle's Jahresberichte für 1871 S. 23) fest. Das elastische Gewebe, sowie das fett- und pigmenthaltige Bindegewebe werden als besondere Gewebe der Bindesubstanzgruppe aufgeführt. Die umspinnenden elastischen Fasern der Bindegewebsbündel sollen nichts wie Ausläufer sternförmiger, platter Zellen sein. In anderen

Fällen sind die elastischen Fasern auf der Oberfläche der Bindegewebsbündel sehr zahlreich, fast rein quer verlaufend und bilden eine fein quergestreifte elastische Scheide. Endlich kommen dünne continuirliche, elastische Scheiden vor. Alle 3 Arten von Bindegewebsbündeln geben nach Behandlung mit dünnen Säuren das Bild der einschnürenden umspinnenden Fasern.

Stirling (4) fand, dass Bindegewebsbündel der Cutis durch Verdauungsflüssigkeit zuweilen eine Veränderung erfahren, in Folge deren sie den quergestreiften Muskeln täuschend ähnlich sehen. Quergestreifte Stellen wechseln indessen mit glatten ab; daneben finden sich innerhalb der quergestreiften Partie die bekannten ringförmigen Einschnürungen der sog. umspinnenden Fasern. Wahrscheinlich gehören die Querstreifen einer Hülle an, aus deren Innerem mittelst der Verdauung die collagene Einlagerung weggeschafft ist, während sie selbst als elastischer Stoff den Angriffen des künstlichen Magensaftes widerstanden hat.

Thin (5) untersuchte die verschiedensten Formen des Bindegewebes, Gewebe der Cornea, Sehnen, Neurilemm, Cutis nach 2- bis 5tägiger Maceration in Humor aqueus oder Blutserum in einem durch Lack vollständig abgesperrten Deckgläschen-Raume. In Betreff der zelligen Elemente gelangt er mittelst dieser Methode zu einer Bestätigung der im vorjährigen Berichte mitgetheilten Anschauungen (diese Berichte, Bd. III. S. 54). Die primären Bindegewebsbündel findet er von einer Breite, welche dem Durchmesser eines rothen Blutkörperchens gleichkommt; sie stellen abgeplattete Bänder vor. Die queren Falten, welche dieselben nicht selten erkennen lassen, gleichen nach ihm den queren Streifen der Stäbchen und Zapfen der Retina (!) und diese ganz äusserliche Aehnlichkeit, sowie der Umstand, dass die Stäbchen zuweilen mit ihren Enden in sich zurück gekrümmt beobachtet werden, ist ihm Grund genug, die Stäbchen und Zapfen aus fibrillärem Gewebe einfachster Form zusammengesetzt zu erklären (!).

Ewetsky's (6) Mittheilungen über das Endothel der Descemet'schen Membran enthalten eine Darstellung des feineren Baues dieser Zellen (beim Frosch, bei der Taube, Katze, beim Kalb), welche sich zum Theil auf Bilder beziehen, die Referent in seinen, dem Verfasser unbekannt gebliebenen Untersuchungen über die Lymphbahnen des Auges II. Theil (Archiv f. mikr. Anatomie, Bd. VI. S. 284) bereits beschrieben hat, wo überdies zum ersten Male dieses Epithel als „Endothel" der Descemetschen Membran bezeichnet wird. Er beschreibt reich verästelte, mit ihren Fortsätzen anastomosirende Endothelzellen, die aber in der That nur einen Theil der Zellplatten darstellen; der andere besteht in einer hellen homogenen Membran, welche über den Maschen je einer sternförmigen

Zelle liegt und den durch Silberlösung darzustellenden Zellengrenzen in ihren Grenzconturen entspricht. Platte und darunter liegende protoplasmatische sternförmige Zellen sind aber nichts Selbstständiges, sondern entsprechen zusammen einer Zelle; nie gelang es v. E., wie Schweigger-Seidel, aus der Hornhaut kernhaltige helle Platten zu isoliren; stets erwiesen sie sich als kernlos und die Kerne in der körnigen Substanz gelegen, welche letztere deshalb (gegen Schweigger-Seidel) nicht als Kittsubstanz angesehen werden kann. (Vgl. die Auffassung des Baues der Endothelzellen von Tourneux. Diese Berichte, Bd. III. S. 128.) — Verfasser studirte an diesen Endothelzellen die Regenerationsvorgänge nach Substanzverlusten, welche durch Einführung eines unter etwas stumpfem Winkel gekrümmten, sehr feinen Glasstäbchens unter die Hornhaut gesetzt waren. Es stellte sich heraus, dass der Substanzverlust durch Vermehrung der denselben begrenzenden Endothelzellen unter fortwährender Kernwucherung gedeckt wird, ohne nachweisbare Betheiligung der farblosen Blutzellen. Verfasser vermuthet, dass ebenso auch anderswo die regenerative Neubildung des Bindegewebes nur durch die präexistirenden, sog. fixen Zellen der betreffenden Bindesubstanz erfolgt. Die Kerne verlieren bei diesen Vorgängen am Endothel der Descemet'schen Haut ihre Membran, treiben beutel- oder knospenförmige Fortsätze, welche sich abschnüren. Verfasser glaubt sich überzeugt zu haben, dass bei den proliferirenden Endothelien neue Kerne immer nur von schon präexistirenden entstehen, und zwar entweder durch Ablösung der Kernfortsätze oder, was häufiger der Fall ist, durch gleichzeitige oder nur successive Theilung eines Kernes in 2 oder mehrere junge. Unter den proliferirenden Zellen wurden vom 5. Tage an mehrfach merkwürdige Formen gefunden, die in ihrem Kerne einige oder sehr viele längliche glänzende, stab- oder fadenförmige Körper enthielten, welch letztere häufig stark gewunden und geschlängelt waren, ja förmliche Fadenknäuel bildeten. Aehnliche Gebilde finden sich auch in kernlosen Zellen und sind in diesen manchmal in 2 Gruppen getheilt, die sich mehr und mehr von einander entfernen und durch je eine Halbkugel gebildet werden (die Zeichnung, auf welche hier verwiesen wird, bezieht sich offenbar auf Bilder, wie sie Strasburger, Bütschli, O. Hertwig, Mayzel als in Theilung begriffene Zellkerne vor sich gehabt haben. Ref). Auch auf feinen in die vordere Augenkammer eingeführten Glas- oder Glimmerplättchen findet eine Ueberhäutung wahrscheinlich von Seiten der benachbarten Endothelzellen statt; wenigstens ist gegen die Betheiligung der farblosen Blutzellen an diesem Vorgange anzuführen, dass die letzteren bald über die ganze Fläche vertheilt sind, die Ueberhäutung aber stets vom Rande aus beginnt. Unter den jungen, auf

der Platte zu beobachtenden Zellen finden sich grosse Riesenzellen mit einer grossen Zahl (bis 50) Kernen. Eine Kerntheilung und Sprossung wurde an ihnen nicht beobachtet, sodass sie wahrscheinlich nicht durch Wucherung, sondern durch Zusammenfliessen enstanden sind.

Nach *Le Goff* und *Ramonat* (11) entwickeln sich die Zellen der Sehnen aus freien Kernen, welche sich später mit Protoplasma umgeben und zu spindelförmigen Körpern anwachsen. Ein Theil der letzteren bildet die Fibrillen und ist dann später nicht mehr nachzuweisen, andere Zellen werden dabei in die Zwischenräume der Fibrillenbündel getrieben und stellen dann die aus spindelförmigen Zellen bestehenden, regelmässigen Zellenreihen der Sehnen dar, wie sie bei vielen ausgewachsenen Sehnen, besonders der grösseren Thiere, als Endresultat der Entwicklung vorkommen. Die Zellen füllen die interfasciculären Räume stets vollständig aus, bilden weder Röhren, noch liegen sie als platte Gebilde der Oberfläche der Fascikel an. Eine weitere Entwicklungsform der spindelförmigen Zellen findet sich in den Strecksehnen der Vorderpfote des jungen Meerschweinchens. Die spindelförmigen Zellen sind hier durch Segmentirung mehr oder weniger vollständig in kurze Zellen zerfallen, die in ihrer Gesammtheit noch die Spindelform repräsentiren. Bei weitergehender Segmentation (z. B. Strecksehnen der Hinterpfote des erwachsenen Meerschweinchens, Sehnen vom Maulwurf, von der Ratte, der Maus) erscheinen dann die von Ranvier beschriebenen, aus viereckigen Zellen bestehenden Reihen, die beim Maulwurf noch mit einer eigenen amorphen Scheide versehen sind (vgl. Ciaccio, diese Berichte, Bd. I. S. 80). Die Kerne der verschiedenen Sehnenzellen sind mit 1 oder 2 Kernkörperchen versehen. — Die Zellen des Sesamknorpels der Achillessehne vom Frosch und der Kröte entstehen im embryonalen Leben aus denselben Elementen wie die der Sehnen, geben dieselben Reactionen, wie die fertigen Sehnenzellen und sind überhaupt als modificirte Bindegewebszellen zu betrachten. Das Gitterwerk hyaliner Substanz zwischen ihnen, welches sonst der Grundsubstanz hyalinen Knorpels gleich gesetzt wird, vergleichen die Verfasser der amorphen Scheide, welche die Sehnenzellen des Maulwurfs zu Reihen vereinigt.

Ercolani (12) gelangt durch neue Untersuchungen zu einer eignen Anschauung über die Struktur des Sehnengewebes, die am meisten noch den Ansichten Ciaccio's über diesen Gegenstand sich nähert (siehe diese Berichte, Bd. I. S. 80). Er verwirft alle Deutungen des Sehnenbaues, sowohl solche, welche die sternförmigen Figuren des Querschnitts als Lücken, als solche, welche dieselben als Zellen auffassen und hält für

das Primitivelement der Sehne, wie er es besonders leicht durch Zerreissen der Beugesehnen vom Fuss der Hühner erhielt, Bänder einer amorphen, homogenen Masse, in welche reihenweise rundliche oder ovale Zellen, die eigentlichen Sehnenzellen eingebettet liegen. Diese Bänder sind in den Sehnen durch fibrilläres Gewebe von einander getrennt. Auf dem Querschnitt nimmt man wahr, dass sie zwischen die primären Bündel Fortsätze desselben amorphen Materials entsenden. Dadurch sollen die sternförmigen Figuren entstehen, welche also weder Lücken, noch Zellen entsprechen, sondern mit einer amorphen Intercellularsubstanz ausgefüllt sind, in welcher erst die Zellen eingebettet liegen. Was Ercolani für Zellen hält, sind offenbar die Kerne der Sehnenzellen nach der gewöhnlichen Auffassung. Aus den rundlichen Sehnenzellen sollen durch Compression in Folge einer Quellung des fibrillären Gewebes lange stabförmige Gebilde werden, wie sie vielfach nach Behandlung der Sehnen mit Karmin und Säuren beschrieben sind. Diese Auffassung überträgt Ercolani auf die verschiedensten Formen des Sehnengewebes: überall findet er die Zellen unmittelbar eingebettet in eine homogene Intercellularsubstanz und mit dieser im fibrillären Gewebe vertheilt; die amorphe Masse ist ihm gewissermassen ein Cambium, von dem aus die fibrilläre Substanz sich bildet und wächst. Dieser Meinung entsprechend erklärt er auch die knorpligen Stellen in der Achillessehne des Frosches und mancher Vogelsehnen für echtes Sehnengewebe, die grossen von anderen als Knorpelelemente beschriebenen Zellen für Sehnenzellen und vergleicht die, die letzteren zu Gruppen vereinigende hyaline Substanz jener oben erwähnten seiner Ansicht zufolge überall die Sehnenzellen einhüllenden amorphen Masse. Für ein solches Sehnengewebe schlägt er den Namen: zusammengesetztes Sehnengewebe vor. Seine Mittheilungen über verknöcherte Sehnen der Vögel enthalten nichts Neues.

Spina (13) hält im Allgemeinen an der von ihm (diese Berichte, Bd. II. S. 82) gegebenen Darstellung des Baues der Sehnen und der Natur der Sehnenzellen fest. Letztere sind bei jungen Thieren auf dem Querschnitt mit einer sehr grossen Zahl von Fortsätzen ausgestattet; man kann deren bis 30 unterscheiden und sie in solche erster und zweiter Ordnung theilen, von denen die ersteren die gröberen mit dunkelgefärbtem Saum und hellerem Axentheil repräsentiren. Auch an der eigenthümlichen, an Zupfpräparaten von Längsschnitten in Form von Leitersprossen auftretenden und die Zellen kapselartig umgebenden Substanz hält Spina fest. Er bezeichnet dieselbe jetzt als Zellhüllen oder Zellkapseln und meint, dieselben seien nichts Anderes, als die chemisch oder mechanisch umgestalteten Oberflächen verzweigter Zellen.

Nach Application von entzündlichen Reizen (Durchziehen von Bindfaden u. s. w.) zeigt sich die netzförmige Verzweigung der Sehnenzellen auf dem Querschnitt viel dichter, als an normalen Sehnen.

Zu einer ganz anderen Auffassung der Sehnenzellen und der Sehnenquerschnittsbilder gelangte *Herzog* (14 u. 15) für das entwickelte Sehnengewebe. Er constatirte zunächst, dass die Linien, welche man auf dem Querschnitt einer frischen gefrorenen Sehne wahrnimmt von zweierlei Natur sind. Die einen, dunkleren hängen direct mit den sternförmigen Figuren, die er als Lücken zwischen den Fibrillenbündeln deutet, zusammen und repräsentiren die Grenzen zwischen den primären Bündeln der Sehne; die anderen, viel zarteren, hell erscheinenden bilden ein Netzwerk *innerhalb* jedes primären Fibrillenbündels und hängen direct mit der zwischen den einzelnen Fibrillen befindlichen Kittsubstanz zusammen, haben dasselbe optische Verhalten, wie diese, sodass man sie für etwas grössere Ansammlungen von Kittsubstanz innerhalb des primären Bündels halten muss. Da viele dieser Linien von den Sehnensternen ausgehen, so können sie für Fortsetzungen derselben gehalten werden, sie unterscheiden sich jedoch stets durch ihr optisches Verhalten von ihnen. Die Lücken, welche den sternförmigen Figuren des Sehnenquerschnitts entsprechen, durchsetzen die Sehnen nicht der ganzen Länge nach. Man kann sich an dickeren Querschnitten leicht davon überzeugen, dass sie bei einer anderen Einstellung verschwinden, während daneben neue Sternfiguren auftauchen können. Dies lässt sich nicht anders erklären, als dass die primären Bündel der Sehne unter spitzen Winkeln anastomosiren. Endlich gelang es Herzog durch vorsichtig ausgeführte Einstich-Injection die Sternfiguren der Sehne mit gelöstem Berliner Blau zu füllen, gleichzeitig mit den durch Ludwig und Schweigger-Seidel bekannt gewordenen Lymphgefässen der Sehnen. Auf den Querschnitten ist die Masse dann den Sternfiguren entsprechend vertheilt, auf den Längsschnitten streifenförmig parallel der Längsaxe oder flächenhaft ausgebreitet.

[Weil die Schwanzsehnen der Nagethiere nicht ohne Recht als ein ausgezeichnetes Untersuchungsmaterial und als eine Art von Typus für das Sehnengewebe hervorgehoben worden sind, haben *Key* und *Retzius* (16) denselben eingehende Studien gewidmet; in dieser Abhandlung wird deswegen vorzugsweise über den Bau dieser Sehnen berichtet. Die Sehnen wurden mittelst verschiedener Methoden (wie Behandlung im frischen Zustande, neutraler und saurer Karminlösung, Essigsäure, Holzessig, Versilberung, Vergoldung, Erhärtung in Müller'scher Lösung, Ueberosmiumsäure u. s. w.) untersucht. Auch wurden Stichinjectionen in die Sehnen gemacht. Mit grossem Vortheil wurden die erhärteten

Sehnen mit Gummiglycerin imbibirt und eingetrocknet, wonach Schnitte in verschiedenen Richtungen leicht angefertigt werden konnten. In der Beschreibung werden die Ergebnisse jeder Methode besonders angegeben; das Gesammtresultat ist etwa folgendes: Im Schwanze der Nager läuft eine Anzahl längsgehender Sehnen innerhalb eines Fachwerks, welches von dem die Schwanzwirbel umgebenden Bindegewebe ausgeht und nach aussen hin sich dichotomisch theilend die Sehnen, sowie Muskeln, Gefässe und Nerven umfasst. Dies Fachwerk, welches für die Sehnen eine Art *äusserer Scheide* bildet, die eine oder mehrere einzelne Sehnen umhüllt, besteht aus quer oder schief gegen die Längsaxe der Sehne verlaufenden, sich kreuzenden, geraden, steifen Bindegewebsbalken mit ihren zugehörigen Zellen. Innerhalb dieses festen Fachwerkes, und ganz frei und lose, liegen nun die Sehnen, jede von ihrer eigentlichen oder *inneren Scheide* umgeben. Diese Scheide erweist sich als aus einer grossen Anzahl concentrisch angeordneter, äusserst dünner Häutchen bestehend, welche leicht von einander aufgeblättert werden können. Die Häutchen zeigen im Bau eine grosse Uebereinstimmung mit den, von den Verfassern früher geschilderten Bindegewebshäutchen (wie vom Subarachnoidalgewebe, Perineurium u. s. w.). Nach Versilberung tritt in dieser Scheide, besonders in den inneren Theilen derselben, eine mehrschichtige Zeichnung grosser, polygonaler Zellenfelder hervor, welche von den die Häutchen bekleidenden Endothel- oder Häutchenzellen herrühren. Innerhalb der in dieser Weise gebauten Scheiden liegen nun die Sehnenbündel selbst. An ihrer Oberfläche erscheint zuweilen nach Versilberung eine Zeichnung von längsgehenden Reihen etwas unregelmässig geformter Felder. Diese, welche wahrscheinlich dem „subserösen Epithel“ gewisser Verfasser entsprechen, sind offenbar die eigentlichen, der Sehnenoberfläche zunächst liegenden Zellenreihen des Sehnengewebes. Dies Gewebe besteht aus den dicht und parallel liegenden, längsverlaufenden, äusserst feinen Fibrillen (der Intercellularsubstanz) und den Sehnenzellen. Die letzteren, welche ein Gegenstand so vieler verschiedenen Schilderungen gewesen sind, bestehen nach der Beschreibung der Verfasser aus eigenthümlichen, vielfach geflügelten Häutchenzellen. Sie liegen in zahlreichen, longitudinalen Reihen, die Fibrillen der Intercellularsubstanz in kleinere Bündel abtheilend. Jede Zelle besteht aus einer etwas dickeren, mehr protoplasmatischen, kernführenden Mittelpartie und aus den von derselben winkeligt nach mehreren Richtungen hin ausschiessenden Häutchenfortsätzen, welche sich bald von Neuem dichotomisch theilen und nach verschiedenen Richtungen ihre häutigen Fortsätze entsenden, die sich zuletzt mit den entsprechenden Fortsätzen angrenzender Zellenreihen ver-

binden; in den Theilungslinien befinden sich gewöhnlich den elastischen ähnliche Verstärkungsfasern.

Die Sehne wird also in mancherlei Richtungen von den Häutchenfortsätzen der Zellen durchkreuzt und durch dieselben in eine grosse Anzahl kleinerer Fächer getheilt, was besonders an den Querschnitten deutlich hervortritt. An Längsansichten sieht man die Zellen von einander durch gerade oder schief verlaufende Grenzen getrennt, und ausserdem findet man dabei, dass längs ihrer Oberfläche eine oder mehrere longitudinale Firsten verlaufen, welche das Zellengebilde in längsgehende Felder zertheilt. Der platte rundliche Kern liegt in einem oder öfter in zweien dieser Felder, gewöhnlich unterhalb einer Firste, sowie stets neben dem einen Querrand der Zelle. Im Allgemeinen liegen die Kerne in den angrenzenden Zellen zu zweien beisammen, bisweilen aber doch alternirend, an denselben Enden der Zellen. In der Zwischensubstanz nimmt man hie und da die Verstärkungsfasern der Spaltungslinien wahr. Hie und da findet man in den Zellenreihen mehr oder weniger spindelförmige, körnig protoplasmatische Gebilde, welche drei oder mehreren Zellen entsprechen; sie erhalten ihre Erklärung durch Uebergangsformen zu den gewöhnlichen Sehnenzellen und scheinen aus einer grösseren Ansammlung von Protoplasma zu bestehen, die möglicherweise durch einen Reizungszustand veranlasst ist.

Bei Injection in die Schwanzsehnen läuft die Flüssigkeit in der inneren Scheide, welche die Verfasser *Peritenium* nennen, zwischen den zahlreichen Häutchen derselben, wie im Perineurium der Nerven, und ferner in den Verlängerungen zwischen einzelnen Sehnenbündeln (das *Endotenium* der Verfasser), welche vom Peritenium hie und da aber spärlich ausgehen.

Die Verfasser beschreiben auch den Uebergang der Muskeln in die Sehnen der Nager; die Muskelfascikel werden dabei abgeplattet und gehen in dünne Bänder von Sehnensubstanz über; an der Uebergangsstelle liegt stets eine Anzahl von Kernen.

Die Sehnen des Menschen und der höheren Säugethiere zeigen nun recht gleichartige Verhältnisse. Auch bei ihnen wird die Sehne in äusserst kleine Fächer getheilt, welche von reihenweise, der Länge nach stehenden, mehrfach geflügelten, unter sich zusammenhängenden Häutchenzellen gebildet werden; diese kleinsten Fächer sind aber dann — und hier liegt ein Unterschied von den Nagerschwanzsehnen vor — zu immer grösseren Fächern durch eine grosse Menge vom Peritenium eindringender endotenialer Häutchen zusammengehalten. Diese letzteren Häutchen, welche also in den fraglichen Sehnen eine weit grössere Rolle spielen als in den Nagerschwanzsehnen, erscheinen, und dies be-

sonders bei embryonalen Sehnen, als aus gefässführenden, doppelten Häutchen mit angehörenden Häutchenzellenschichten gebildet. Die Sehnenzellen des Menschen und der höheren Säugethiere bieten in Betreff der Gestalt und der Lage der Kerne u. s. w. gewisse Verschiedenheiten von denjenigen des Nagerschwanzes dar.

In ihrem Zusatz über die Injection in die Sehnen des Menschen und der höheren Säugethiere heben die Verfasser hervor, dass die injicirte Flüssigkeit längs der Sehnenzellenreihen und den Häutchenfortsätzen derselben verläuft, sowie neben den endotenialen Häutchen zum Peritenium; dahin angelangt breitet sie sich theils zwischen den Lamellen desselben aus, theils geht sie in wirkliche Lymphstämme über, welche die Blutgefässe begleitend in der Längsrichtung der Sehne verlaufen. Die Injection dringt auch äusserst leicht zwischen die Bündel der angrenzenden Muskeln in ein Fachwerk von Häutchen, das *Endomysium* der Verfasser, hinein. *Retzius.*]

[*Wahlberg* und *Tigerstedt* (17) suchten durch Untersuchungen am Peritonaeum und Omentum majus zu erörtern, ob die Häutchenzellen sich von den Endothelzellen der serösen Häute in etwaiger Hinsicht unterscheiden. Sie fanden das Bindegewebe des Omentums ganz wie das Subarachnoidalgewebe gebaut, indem die reichlich anostomosirenden Fibrillenbündel von vollständigen Zellenscheiden bekleidet sind; die bezüglichen Zellen der Scheiden sind auch identisch. Innerhalb der Zellenscheiden sahen sie eine Schicht feinkörniger Substanz, welche den Fibrillenscheiden gewisser Subarachnoidalbalken (Key und Retzius) analog sei. Die Identität der Häutchenzellen und Endothelzellen wird nach ihnen noch mehr durch die Untersuchung des embryonalen Omentums bestätigt. Ferner suchten die Verfasser zu entscheiden, ob die Virchow'schen Bindegewebskörper in der That existiren oder nicht. Am Omentum, welches frisch untersucht wurde, fanden sie keine solchen Körperchen; nach Behandlung mit Alkohol während einer gewissen Zeit stellten sie aus Endothelzellen Bindegewebskörperchen dar. Sie suchten dann zu entscheiden, ob überhaupt die Zellen des Bindegewebes in derselben Weise verändert werden können. Im subcutanen Bindegewebe der Brustdrüse, welches sonst ganz mit dem Omentalgewebe übereinstimmt, erhielten sie nun durch Behandlung mit Alkohol dasselbe Resultat; die Verwandlung der Endothelzellen zu Bindegewebskörperchen war auffallend; ebenso im Mesenterium. Die Virchow'schen Bindegewebskörperchen seien mithin durch Reagentien veränderte Endothelzellen. In den von den Verfassern untersuchten Geweben waren die von Waldeyer und v. Brunn beschriebenen Plasmazellen nicht zu sehen. In der Brustdrüse fanden sie auch innerhalb der Zellenscheide der Balken

eine Schicht feinkörniger Substanz; Querstreifen einer umspinnenden Fibrillenscheide konnten sie in dieser Schicht nicht bestätigen, sondern betrachten diesen Raum innerhalb der Balkenscheiden als einen den Recklinghausen'schen Saftcanälchen analogen Lymphraum. Im subcutanen Gewebe fanden sie die die Balken bekleidenden Zellenscheiden continuirlich. Die Verfasser heben hervor, dass ihre Untersuchungen von den letzten Mittheilungen Ranvier's (Traité technique d'histologie) ganz unabhängig waren. *Retzius.*]

Ranvier (2) findet, dass die elastischen Fasern des lockeren Bindegewebes nach interstitieller Injection und darauf folgender Maceration mit 1 procentiger Osmiumsäure nicht mehr homogen erscheinen, sondern sich bei starken Vergrösserungen (1000fachen) aus linsenförmigen oder sphärischen stark lichtbrechenden Körnern aufgebaut zeigen. Bei 400facher Vergrösserung erscheinen die Fasern einfach quergestreift. Ueberhaupt hält R. Körner für die Elemente, aus welchen die elastischen Fasern sich aufbauen, und verweist in dieser Beziehung auf die körnigen Ansammlungen elastischer Substanz in den lamellösen Scheiden der Nerven, sowie auf Beobachtungen am Arytänoidknorpel des Hundes, wo man die elastische Substanz in der unmittelbaren Umgebung der Knorpelzellen zuerst und zwar in Form von Körnern auftreten sieht, welche dann erst zu elastischen Fasern sich vereinigen. (Traité technique p. 338, p. 411—414.)

Die Arbeit von *Posner* (18) enthält einige Angaben über das Bindegewebe der Najadenkiemen. Dasselbe besteht aus zahlreichen mannichfach verwebten Bälkchen, häufig Zellen in ihrem Innern enthaltend, zwischen welchen Bälkchen sich ein reichliches vom Blutgefässsysteme aus injicirbares Lückensystem befindet. Auf der Oberfläche der dasselbe begrenzenden Bälkchen sind ziemlich häufig häutchenartige Ausbreitungen anscheinend echt protoplasmatischer Substanz zu erblicken, meist mit schönen Kernen und zahlreichen Pigmentkugeln. Gegen eine continuirliche Endothelauskleidung der Blutlacunen erklärt sich Verfasser aber ganz entschieden, scheint überhaupt geneigt zu sein, auch für andere Bindegewebslücken, bei den Wirbelthieren, eine derartige Auskleidung in Abrede zu stellen und nimmt dem entsprechend eine vermittelnde Stellung zwischen der älteren Max Schultze'schen Auffassung und den modernen Anschauungen über das Bindegewebe ein.

VII.

Knorpelgewebe.

1) *Ranvier, L.,* Traité technique etc. p. 270—296.
2) *Baber, E. Creswell,* On the structure of hyaline cartilage. Journal of anat. and physiol. Vol. X, 1. p. 113—126. 1 Tafel.
3) *Ogston, Alex.,* On articular cartilage. Journal of anat. and physiol. Vol. X, 1. p. 49—74. 6 Tafeln.
4) *Rosenthal, O.,* Ueber die Veränderungen des Knorpels vor der Verknöcherung. Dissertation. Berlin 1875. 30 Stn. 4 Figuren; und Medic. Centralblatt. Nr. 35. S. 579—581.
5) *Hertwig, O.,* Ueber das Zahnsystem der Amphibien und seine Bedeutung für die Genese des Skelets der Mundhöhle. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. XI. Supplementheft. S. 29—31.
6) *Genzmer, A.,* Untersuchungen über den Hyalinknorpel. Centralblatt f. Chirurgie. N. 17. S. 257—260.
7) *v. Ewetsky, Th.,* Entzündungsversuche am Knorpel. Medic. Centralbl. N. 16. S. 241—244. Ausführlicher in den Untersuchungen aus dem pathol. Institut zu Zürich. III. Heft. S. 1—24. 2 Tafeln.
8) *Schklarewsky, S.,* Pathologisch-anatomische Untersuchung des Heilungsprocesses an den Rippenknorpeln. Mit 1 Taf. Inaug.-Diss. St. Petersburg 1875. 34 Stn. (Russisch.)
9) *Brigidi, V.,* Curiosités anatomiques. I. Ossification du pavillon de l'oreille. Lo sperimentale. Fasc. 12. Decembre 1874. (Nach Revue des sciences medicales. T. V, 2. p. 408 citirt.)

Vergleiche über Knorpelgewebe noch Kapitel III, 35 (L. Gerlach) und 36 (Arnold), sowie ausserdem die Arbeiten über die Chorda dorsalis von *v. Mihalkovics, Moreau* und *Rolph* im Abschnitt über Ontogenie der Wirbelthiere.

Ranvier (1) macht interessante Angaben über das Verhalten des Knorpels im polarisirten Lichte. Embryonaler Knorpel ist stets isotrop. Dagegen erkennt man bei der Untersuchung des Gelenkknorpels erwachsener Thiere an senkrechten Durchschnitten bei gekreuzten Nicols, dass von der Oberfläche nach dem Knochen zu helle und dunkle Streifen abwechseln. Die Oberfläche des Gelenkknorpels erscheint hell, ist also doppeltlichtbrechend, dann folgt ein breiterer dunkler, also isotroper Streifen, der allmählich in der Zone der Knorpelzellensäulen wieder in eine dieser Zone entsprechende doppeltbrechende Schicht übergeht. Zwischen dieser Lage und dem verkalkten Knorpel an der Grenze des Knochens tritt ein zweites, aber scharf begrenztes dunkles Band auf, während die verkalkte Zone selbst wieder anisotrop ist. Ranvier erklärt die Anisotropie der oberflächlichen Schicht und der Zone der Knorpelzellensäulen aus einer Compression, welche diese Theile erleiden, allerdings in beiden Schichten in verschiedener Richtung. Hört diese Compression auf, z. B. unter dem Einfluss einer entzündlichen Reizung, wo

die Zellen der Oberfläche schwellen, die Grundsubstanz erweicht, so erscheinen jene Schichten nicht mehr doppeltbrechend.

Creswell Baber (2) bestätigt die Beobachtung Tillmann's, dass hyaliner Knorpel (Gelenkknorpel) unter der Einwirkung von 10procentiger Kochsalzlösung oder einer Lösung von übermangansaurem Kali eine fibrilläre Structur der Grundsubstanz erkennen lässt. Besonders deutlich kommt dieselbe nach mehrtägiger (vom 4. Tage an) Behandlung von Knorpelschnitten mit 10procentiger Kochsalzlösung unter Anwendung eines Druckes auf das Deckgläschen zur Ansicht. Die Fibrillen verlaufen mehr oder weniger rechtwinklig zur Gelenkfläche des Knorpels, im Rippenknorpel parallel der Längsaxe. Im Gegensatz zu Tillmanns fand Baber dagegen die Wirkung von Lösungen übermangansauren Kalis von sehr unsicherem Erfolge; am günstigsten erwiesen sich die ganz schwachen Lösungen ($^1/_{25}$—$^1/_{50}$ pCt.). Auch durch Kalkwasser gelingt es unter Anwendung von Druck auf das Deckgläschen, Knorpelfibrillen sichtbar zu machen, ebenso durch Maceration in $^1/_2$procentiger Kochsalzlösung und zwar in beiden Fällen schon nach 1 bis 2 Tagen. Am schnellsten wirkt Barytwasser; schon $^1/_4$ Stunde nach Application desselben ist bei Druck auf das Deckgläschen fibrilläre Streifung zu sehen. Bei einer Einwirkung dieses Reagens, welche länger als 4 Stunden dauert, ist dagegen nichts mehr von fibrillärer Structur zu erblicken. — Nach allen diesen Versuchen kommt Baber zu demselben Schluss, wie Tillmanns, dass die hyaline Grundsubstanz des Knorpels sich aus feinen Fibrillen aufbaue, die durch eine in den genannten Reagentien lösliche Kittsubstanz vereinigt werden.

Ogston (3) untersuchte die Textur der Gelenkknorpel erwachsener Röhrenknochen und fand etwa in der Mitte des Raumes zwischen Gelenkoberfläche und Knochen, etwas näher der ersteren, eine Zone mit rundlichen Gruppen von Knorpelzellen, aus 1 bis 3 Zellen gebildet. Er erklärt diese Lage für einen Herd centralen Wachsthums, von dem aus sowohl nach der Knochengrenze als nach der Gelenkfläche hin fortwährend neuer Knorpel producirt wird. Ersterer, grössere aus 5 bis 10 Zellen aufgebaute im Allgemeinen senkrecht zum Knochenrande gerichtete Zellengruppen enthaltend, dient nach Ogston dazu, durch Zerklüftung der Knorpelzellen in Markzellen stets neues Material zum Ersatz der durch den Druck sich abnutzenden Knochenenden zu liefern, verhält sich überhaupt ganz wie der Knorpel an der Diaphysengrenze ossificirender Knochen, nur dass die Zellensäulen spärlicher, die Knorpelgrundsubstanz reichlicher vorhanden ist. O. glaubt sich davon überzeugt zu haben, dass die Knorpelzellensäulen der Gelenkknorpel von Erwachsenen ohne Hineinwuchern von Gefässen, aus sich heraus und

noch getrennt vom Markgewebe der Knochenenden neue ossificationsfähige Markzellen liefern; erst später setzen sie sich mit dem fertigen Mark in Verbindung. Während so die aus dem Wachsthumfocus entstammenden Zellen nach der einen Seite hin für den Ersatz der Knochenenden sorgen, werden auf der Gelenkseite jener Zone die Gruppen von Knorpelzellen immer platter, die Zahl der sie constituirenden Zellen nimmt ab, bis man nahe der Oberfläche des Gelenkknorpels nur noch einzeln stehende, ganz abgeplattete Zellen findet, deren äusserste sogar eines Kernes entbehren und in Folge der Reibung der Gelenkenden fortwährend abgestossen werden sollen. — Das Gewebe der Synovialmembran ist continuirlich mit dem Knorpelgewebe; seine Zellen werden allmählich Knorpelzellen, seine Grundsubstanz zur hyalinen Grundsubstanz des Knorpels.

Rosenthal (4) bespricht die Zahl und Eigenschaften der Zonen, welche sich an dem der Verknöcherung anheimfallenden Knorpel vom Ossificationsrande an unterscheiden lassen. An der Scapula kleiner Kalbsembryonen lassen sich deren sechs unterscheiden, an anderen Stellen weniger z. B. an den Ossificationsstellen der Halswirbel (von Kaninchenembryonen) deren drei, an anderen dagegen mehr, bis zehn, wenn nämlich der Epiphysenkern bereits seine umgestaltende Wirkung auf den Bau des Epiphysenknorpels ausübt; es kann aber eine vermehrte Schichtenbildung auch durch schräge Schnittführung vorgetäuscht werden. Die Schichtung, wie verschieden sie auch bei flüchtiger Betrachtung sein mag, lässt sich aber überall auf die Existenz *dreier* typischer Schichten zurückführen, die mit den von Waldeyer und v. Brunn unterschiedenen identisch sind und von Rosenthal als 1) kalkführende Zone, 2) Schicht der Knorpelzellsäulen und 3) die Schicht der unregelmässig gestellten Knorpelzellen bezeichnet werden. Wo mehr wie drei Schichten wahrgenommen werden, beruht dies ausser auf den oben angeführten Ursachen auf einer vergrösserten Ausbildung der an allen Knorpeln sich vorfindenden, aber im Allgemeinen nur schwach angedeuteten Uebergangszonen zwischen den drei Schichten. — Verfasser macht zum Schluss noch auf eine ganz bestimmte Anordnung der Knorpelzellen, auf eine Architectur des Knorpels aufmerksam. Auf Längsschnitten des Ossificationsrandes sind die seitlichen Knorpelzellensäulen in leichten Bogen gegen den Epiphysenkern hin geneigt, in der Mitte dagegen geradlinig; um den Epiphysenkern herum sind die Knorpelzellen in concentrische Curven geordnet, deren nähere Kreise, deren weiter abliegende Ellipsen darstellen; an der Gelenkfläche sind sie parallel derselben gestellt. Rosenthal erklärt diese Anordnung hypothetisch durch anziehende Kräfte, welche in den Convergenzpunkten der Knorpelzell-

strahlen, den Verknöcherungspunkten, gelegen sind. Es lässt sich nach ihm für die Richtung r, die eine Knorpelzelle k einschlagen wird, die allgemeine Formel aufstellen: $r = f.M\frac{(kb)\,A}{(ka)\,B}$, wo a und b die beiden Convergenzpunkte sind und M den Elasticitätsmodulus der Grundsubstanz, kb die Entfernung des Punktes k von b, ka die Entfernung des Punktes k von a, A die Anziehungskraft des einen Punktes a, B die Anziehungskraft des anderen Punktes b bezeichnen.

O. Hertwig (5) fand im Knorpel der Schädelbasis von Pelobateslarven Kanälchen, die bündelweise meist von zwei entgegengesetzten Seiten der Knorpelzellen ausgehen, oft verästelt und senkrecht zur Knorpeloberfläche gerichtet sind. Er ist geneigt, aus physiologischen Gründen, ferner gestützt auf eigene (s. diese Berichte Bd. I. S. 95) und anderer Forscher frühere Beobachtungen, diesen Befund zu verallgemeinern und überhaupt in jedem Knorpel ein System intercellulärer Gänge, feiner Kanälchen, welche der Saftströmung dienen, anzunehmen.

v. Ewetsky (7) beobachtete bei seinen Versuchen über Entzündung des Knorpels häufig das Auftreten feiner scharfer Linien in der Grundsubstanz, welche die Zellen unter einander zu verbinden scheinen. Ausser ihnen fand er in ähnlich behandelten Skleralknorpeln des Frosches nahe der inneren Oberfläche derselben andere Linien, die in parallelen Bündeln angeordnet sind, doch häufig durch kurze schräg verlaufende Fäden mit einander anastomosiren. Dieses System verbindet sich an einigen Stellen mit den ersterwähnten Linien. Ein Lumen hat Verfasser in allen diesen Linien nie finden können, hält aber dennoch die Deutung von Bubnoff, dass die erstere Form als Saftkanälchen aufzufassen sei, für nicht gänzlich unbegründet.

Genzmer (6) untersuchte den Bau des Hyalinknorpels an den Rippenknorpeln des Kaninchens und dem Gelenkknorpel des Schenkelkopfes vom Kaninchen und Frosch. In Betreff der pericellulären Substanz Neumann's schliesst er sich der Ansicht von Klebs an (diese Berichte Bd. III. S. 61), dass dieselbe weiter nichts ist, wie eine homogene Randschicht der Zelle. In der Nähe des Verknöcherungsrandes fehlt dieselbe; an ihrer Stelle findet sich eine Lage ziemlich gleich grosser stark lichtbrechender Körnchen und eine eben solche um den Kern herum. Diese können bei ungenauer Einstellung Fortsätze des Zellkörpers in die Grundsubstanz, resp. Kernfortsätze vortäuschen, wie dies von Heitzmann geschehen ist. Genzmer scheint ferner geneigt zu sein, Heitzmann's Hämatoblasten auf grössere leicht gelblich gefärbte Fetttropfen im Innern der Knorpelzellen zurückzuführen. Die Knorpelkapseln sind nicht überall deutlich darzustellen; sehr schön sind sie im

Rippenknorpel des Kaninchens in der Nähe der Verkalkungszonen, an Präparaten, die mit Hämatoxylin gefärbt sind, zu sehen. Sie gehen in die Zwischensubstanz meist diffus über. Nie vermochte Genzmer in letzterer auf irgend eine Weise ein Kanalsystem nachzuweisen.

v. Ewetsky (7) studirte die Erscheinungen, welche nach Reizung des Knorpels durch Continuitätstrennung mit und ohne Einlegen eines Fremdkörpers und durch Aetzung mit Silbersalpeter resp. Chlorzink eintreten, am Skleralknorpel des Frosches, in welchem normaler Weise nur selten zweikernige Zellen, sowie 2 Zellen innerhalb einer Kapsel vorkommen. In allen Fällen tritt zunächst eine Schrumpfung der um die Applicationsstelle des Reizes liegenden Zellen, sowie eine Verkleinerung der Kerne ein. Dies führt zur Bildung einer atrophischen Zone, in welcher die Zellen unter den erwähnten Erscheinungen zu Grunde gehen, die Grundsubstanz weicher und brüchiger wird. In der Umgebung der atrophischen Zone erscheint bald (nach 1 Woche) die Vacuolenzone, ausgezeichnet durch das Auftreten mehr oder weniger zahlreicher Vacuolen innerhalb des Protoplasma. Ein Theil dieser Vacuolenzellen geht zu Grunde, ein anderer Theil erholt sich wieder. Die Vacuolenzone verschwindet bald wieder und macht der *Proliferationszone* Platz, in welcher eine Vergrösserung der Knorpelzellen, eine Theilung ihrer Kerne zu beobachten ist. Diese Processe führen häufig zur Entstehung von Riesenzellen von verschiedener Form, die bis 12 Kerne enthalten und durch Abschnürung kleinere Elemente entwickeln können. Eine Form der in der Proliferationszone auftretenden Zellen gleicht sehr den Eiterkörperchen, unterscheidet sich aber von ihnen dadurch, dass sie keine Form- und Ortsveränderungen erkennen lassen und später zu wahren Knorpelzellen werden. Wirkliche Wanderzellen hat Verfasser nie im Knorpel auftreten sehen. Alle die mannichfaltigen Wucherungsvorgänge in der Proliferationszone haben nichts mit einer entzündlichen Reizung zu thun, sondern stehen in Beziehung zur Regeneration des Knorpels, da sie erst lange nach Aufhören des Reizes (nach 3 Wochen) auftreten. Die neugebildeten Zellen der Proliferationszone wuchern in die atrophische Zone hinein und ersetzen so die zu Grunde gegangenen Knorpelzellen. An demselben regenerativen Vorgange betheiligt sich aber auch das Perichondrium, dessen spindelförmige Zellen vom Substanzverlust aus in die atrophische Zone eindringen und hier oft Netze sternförmiger Zellen bilden, aus denen durch Abschnürung wahre Knorpelzellen hervorgehen. Die Perichondralzellen können aber auch durch directe Umwandlung zu Knorpelzellen werden. — Wahrscheinlich steht die Bildung der Proliferationszone im Zusammenhange mit der Atrophie der Zellen in der Umgebung der insul-

tirten Stelle. Möglichenfalls ist es die durch den Schwund einiger Zellen gesetzte Abnahme des Wachsthumsdruckes, welche als Reiz wirkend die Proliferation veranlasst.

Auch *Genzmer* (6) konnte bei Reizung des Rippenknorpels von Kaninchen mit glühenden Nadeln oder nach Chlorzinkätzung nur regressive Erscheinungen an den Knorpelzellen wahrnehmen, nie Proliferationsvorgänge oder gar Bildung von Eiterkörperchen. 14 Tage nach der Läsion zeigte sich die Intercellularsubstanz in interessanter Weise umgewandelt; dieselbe hatte an Volum zugenommen und zeigte sich vollständig in feinste wellenförmige Fäserchen zerfallen, wie sie Tillmanns nach Behandlung des Gelenkknorpels mit Kali hypermang. oder 10 pCt. Kochsalzlösung erhalten hat. Die Defecte im Hyalinknorpel waren nach 14 Tagen durch ein Gewebe ersetzt, das von den Weichtheilen ausgehend aus grossen Spindelzellen und einer geringen Menge zarter Intercellularsubstanz bestand. Die Spindelzellen hatten sich theilweise zwischen die Knorpelfibrillen hineingeschoben.

[*Schklarewsky* (8) stellte unter Prof. M. Rudneff's Leitung experimentelle und histologische Untersuchungen an über Heilung von Knorpelwunden und Regeneration des Knorpelgewebes an den Rippenknorpeln von 38 Hunden. Bei den meisten Thieren wurde ein 0,25 bis 1,5 Cm. langes Stück aus dem Knorpel einer einzigen rechtsseitigen Rippe vorsichtig und mit Schonung der Pleura völlig resecirt; bei einigen wenigen Individuen entnahm man mittelst flacher Schnitte nur Stücke von der Oberfläche des Knorpels. Die Heilung erfolgte theils per primam, theils bei offener Wundbehandlung durch Granulation und Narbenbildung. Die Resultate seiner Untersuchungen hat Verfasser selbst in folgenden Sätzen zusammengestellt: 1) Der Ausgang der Wundheilung ist verschieden, je nachdem dieselbe erfolgt per primam oder durch Eiterung; die Grösse des resecirten Stückes ist auf den Ausgang der Heilung ohne Einfluss. 2) Bei der Heilung durch Eiterung bildet sich an Stelle des Knorpelverlustes eine bindegewebige Narbe. 3) An der Bildung derselben betheiligen sich auch die Zellen in den der Narbe zugewandten Knorpelsäumen, indem sie sich vermehren und in Elemente des Bindegewebes transformiren. 4) Erfolgt die Heilung der Wunde per primam, so stimmt nach 3 Monaten die den Defect ersetzende Narbenmasse ihrer Textur nach mit Faserknorpelgewebe überein und geht dann allmählich über in jungen hyalinen Knorpel. 5) Der Heilungsprocess geht in diesem Falle in folgender Weise vor sich: schon in den ersten Tagen nach der Operation beginnt eine active Vermehrung der der Wunde zunächst liegenden Knorpelzellen in ihren Höhlen und Bildung von Zellgruppen; die Grundsubstanz wird trübe;

die Wunde wird von den Nachbartheilen aus mit „Granulationen“ erfüllt. Demnächst unterliegt die Grundsubstanz des Knorpels am Wundrande einer regressiven Metamorphose, wird theils resorbirt, theils nimmt sie das Aussehen eines zartfaserigen Gewebes an. Die Fasern der bindegewebigen Narbe dringen in die Grundsubstanz des Knorpels ein und fliessen mit derselben ohne scharfe Grenze in Eins zusammen, wobei die jungen Zellen auseinandergedrängt werden. Binnen $2\frac{1}{2}$ bis 3 Monaten nehmen die inmitten der fasrigen Substanz liegenden Zellen immer mehr den Character von Knorpelzellen an und ebenso die zelligen Elemente in den der Narbe benachbarten Theilen des Perichondrium, wodurch das Narbengewebe der Textur nach dem Faserknorpel ähnlich wird. Allmählich wird die fasrige Intercellularsubstanz durch homogene hyaline Substanz ersetzt; stellenweise tritt in der Narbe hyaliner Knorpel auf und nach Verlauf etwa eines Jahres unterscheidet sich das den resecirten Theil ersetzende Gewebe durch nichts mehr von dem übrigen Knorpel. — *Hoyer.*]

VIII.

Knochengewebe, Verknöcherung, Knochenwachsthum, Gelenke.

1) *Ranvier, L.*, Traité technique etc. Chapitre V. p. 297—325 und Chapitre VII. Développement du tissu osseux. p. 428—462.

2) *Derselbe*, Des préparations du tissu osseux avec le bleu d'aniline insoluble dans l'eau et soluble dans l'alcool. Archives de physiol. p. 17—21.

3) *v. Ebner, V.*, Ueber den feineren Bau des Knochengewebes. Anzeiger der Wiener Academie. 1875. Nr. IV. S. 31—33.

4) *Derselbe*, Ueber den feineren Bau der Knochensubstanz. Sitzungsber. der Kais. Akad. d. Wissensch. zu Wien. Bd. 72. III. Abth. Juli-Heft 1875. 90 Stn. 4 Tafeln. (Da 1876 erschienen, für den nächsten Bericht).

5) *Hofmann, E.*, Zur Kenntniss der Struktur der Knochen. Medic. Centralblatt. Nr. 19. S. 289—291.

6) *Hertwig, O.*, Ueber das Zahnsystem der Amphibien und seine Bedeutung für die Genese des Skelets der Mundhöhle. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. XI. Supplementheft.

7) *Renaut, J.*, Recherches anatomiques sur le tissu élastique des os. Archives de physiologie. p. 530—544. 1 Tafel.

8) *Moriggia, A.* und *Bompiani, A.*, Ueber die Isolirung der menschlichen Knochenkörperchen. Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre. Bd. XI. Heft 5. S. 483—487 (siehe Kapitel II. und vorjähr. Bericht S. 62).

9) *Valentin, G.*, Beiträge zur Mikroskopie. IV. Einige Eigenthümlichkeiten der Doppelbrechung der Horngewebe und der Knochenmasse. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. XI. S. 661—687.

10) *Langer, C.*, Ueber das Gefässsystem der Röhrenknochen mit Beiträgen zur Kenntniss des Baues und der Entwicklung der Knochen. Anzeiger der Wiener Academie. 1875. Nr. 18. S. 150—154.

11) *Visconti, A.*, Sulla origine delle cellule gigantesche del sarcoma giganto-cellulare, del tubercolo e della ossa. Communic. preventiva. Rendiconti del R. Istituto Lombardo. Serie II. Vol. 7. fasc. 19. (Verfasser ist der Ansicht, dass die Riesenzellen des Knochengewebes weder aus den Zellen der Havers'schen Kanälchen noch den Knochenzellen stammen, sondern aus der Grundsubstanz des Knochens selbst, der Beschreibung nach in Form einer freien Zellbildung.)

12) *Wolff, J.* (Moskau), Ueber die Entwicklung des nicht präformirten Knochengewebes. Medic. Centralbl. Nr. 20. S. 307—310.

13) *Derselbe,* Untersuchungen über die Entwicklung des Knochengewebes. Leipzig, W. Engelmann. 2 Mk. 84 Stn. 2 Tafeln.

14) *Ogston, Alex.,* On articular cartilage. Journal of anat. and physiol. Vol. X, 1. p. 49 ff.

15) *Frommann, C.,* Zur Lehre von der Struktur der Zellen. Jenaische Zeitschr. f. Naturw. IX. S. 295—298.

16) *Thierfelder, A.*, Ueber die Bedeutung der provisorischen Knorpelverkalkung. Archiv d. Heilkunde. XVI. Jahrg. S. 441—451. 1 Tafel.

17) *Schöney, L.*, Ueber den Ossificationsprocess bei Vögeln und die Neubildung von rothen Blutkörperchen an der Ossificationsgrenze. Archiv f. mikrosk. Anat. XII. S. 243—253. 1 Tafel.

18) *Pouchet, G.*, Du développement du squelette des poissons osseux. Robin, journal de l'anatomie etc. p. 288—308. I. (Noch unvollständig, wird, sobald vollständig publicirt, im Zusammenhange referirt.)

19) *Steudener, F.*, Beiträge zur Lehre von der Knochenentwicklung und dem Knochenwachsthume. Abhandlungen der naturf. Gesellsch. zu Halle. XIII. 1875. 30 Seiten. 4 Tafeln.

20) *Stieda, L.*, Studien über die Entwickelung der Knochen und des Knochengewebes. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. XI. S. 235—265. 1 Tafel.

21) *Virchow, R.*, Ueber Bildung und Umbildung des Knochengewebes. Berliner klinische Wochenschrift. Nr. 1 und 2. S. 1—3 und 13—16.

22) *Wolff, J.* (Berlin), Ueber die Expansion des Knochengewebes. Ebenda. N. 6—8. S. 74, 87, 98.

23) *Derselbe,* Einige Bemerkungen zum gegenwärtigen Stand der Knochenwachsthumsfrage. Virch. Arch. Bd. 64. S. 140—144. Mit Nachschrift von *Virchow.*

24) *Strelzoff, Z. J.*, Zur Frage über Wachsthum der Knochen. Berliner klinische Wochenschr. XII. Nr. 34, 35. S. 468—471. S. 482—485.

25) *Derselbe*, Ungleichmässiges Wachsthum als formbildendes Princip der Knochen. Eine Erwiderung an Herrn Prof. Stieda in Dorpat. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. XII. S. 254—289.

26) *v. Ebner, V.*, Ueber Knochenwachsthum. Sitzungsber. des Vereins der Aerzte in Steiermark. XI. S. 12. 1874.

27) *Esch*, Ueber appositionelles Knochenwachsthum. Dissert. Marburg, 1874.

28) *Telke, O.,* Experimentelle Beiträge zur Lehre vom Knochenwachsthum. Dissert. Greifswald, 1874. 39 Stn.

29) *Schulin, K.*, Ueber das Wachsthum der Röhrenknochen. Sitzungsberichte der Gesellsch. zur Beförd. d. ges. Naturwissensch. zu Marburg. Nr. 3. März 1875. S. 28—39.

30) *Derselbe*, Ueber das Wachsthum der Röhrenknochen mit specieller Berücksichtigung des Humerus. Ebenda. N. 9. December. S. 99—109.

31) *Haab, O.*, Experimentelle Untersuchungen über pathologisches Längenwachsthum der Knochen. Medic. Centralbl. N. 13.

32) *Derselbe,* Experimentelle Studien über das normale und pathologische Wachsthum der Knochen. Untersuchungen aus dem pathol. Institut zu Zürich. Heft III. S. 25—88. 1 Tafel.

33) *Hennequin, M. J.*, De l'allongement du fémur dans le traitement de ses fractures. Comptes rendus. T. 80. N. 14. p. 951—954. Rapport p. M. Sédillot.

34) *Bidder*, Neue Experimente über die Bedingungen des krankhaften Längenwachsthums von Röhrenknochen. Archiv f. klin. Chirurgie v. Langenbeck. XVIII. S. 603—630.

35) *Vogt, P.*, Ueber Wirkung der Milchsäure auf Knochenwachsthum. Berliner klinische Wochenschr. Nr. 34. S. 473. Aus den Sitzungsberichten des medic. Vereins in Greifswald.

36) *Murisier, J.*, Ueber die Formveränderungen, welche der lebende Knochen unter dem Einfluss mechanischer Kräfte erleidet. Archiv f. experiment. Pathologie. III. S. 325—347. (Referat s. System. Anatomie, Kapitel V.)

---

37) *Hüter, C.*, Antikritische Wanderungen auf dem Gebiet der jüngsten chirurgischen Tagesliteratur. 1. Zur Frage über die histologischen Verhältnisse der Synovialis. Eine Antwort an Herrn Dr. Tillmanns. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie. Bd. VI. S. 290—300. (Enthält eine Polemik gegen Tillmanns' Arbeit über die Histologie der Gelenke [diese Berichte Bd. III. S. 89], ohne neue Thatsachen vorzubringen.)

38) *Bentzen, G. E.*, Bidrag til Ledhulernes Udviklingshistorie. Nordiskt medic. arkiv. Bd. VII. N. 25. I.

Ueber Lymphgefässe der Gelenke vgl. Kapitel XII. (Tillmanns).

a. Bau des Knochengewebes.

Ranvier (2) sah an Knochenschliffen nach Färbung mit im Wasser unlöslichen Anilinblau neben den gewöhnlichen Knochenkörperchen in den Havers'schen Systemen noch andere, die feine Spalten darstellen, deren Durchmesser kaum den der feinen Kanälchen übertrifft. Er bezeichnet dieselben als „confluents lacunaires" und deutet sie als atrophirende oder atrophirte Knochenkörperchen. Er macht ferner darauf aufmerksam, dass die am Rande eines Havers'schen Systems gelegenen Knochenkörperchen nach aussen nur wenige Kanälchen zum Anastomosiren mit benachbarten Systemen entsenden; die meisten dieser äusseren Kanälchen biegen in kurzen Bogen wieder nach innen um, sind „canalicules récurrents". Es spricht dies für die grosse Selbstständigkeit der Havers'schen Systeme. In der zwischen letzteren gelegenen intermediären Knochensubstanz treten nach Anilinfärbung die Querschnitte Sharpey-scher Fasern als helle Kreise hervor, *zwischen* denen die Knochenkörperchen sich befinden und die Kanälchen verlaufen. Es geht daraus

hervor, dass letztere nicht erst secundär im Knochengewebe ausgehöhlt werden, sondern zu gleicher Zeit mit der Ablagerung der Knochensubstanz sich bilden. Dasselbe lässt sich auch, wie *Ranvier* an einem anderen Orte (1) bemerkt, bei der ersten Anlage des endochondralen Knochens auf den verkalkten Knorpelbalken des Ossificationsrandes constatiren. Die ersten Ablagerungen von echter Knochensubstanz erscheinen bereits mit feinen Streifen versehen, obwohl von eingeschlossenen Knochenzellen noch nichts zu sehen ist.

Die Knochenzellen beschreibt *Ranvier* (1) als platte mehr oder weniger protoplasmareiche Zellen, welche bei der angewandten Präparationsmethode (Pikrinsäure und Purpurinfärbung) bald frei in den Knochenkörperchenhöhlen flottiren, bald der inneren Oberfläche derselben anliegen. Nie entsenden sie Fortsätze in die Knochenkanälchen. In den Havers'schen Systemen unterscheidet Ranvier 2 Arten von Lamellen, die alterniren, 1) homogene, beim Heben des Tubus helle, beim Senken dunkle (lamelles homogènes) und 2) gestreifte (lamelles striées), in welchen radiäre Streifen von umgekehrtem optischem Verhalten in ziemlich regelmässigen Abständen sich vorfinden, die also dunkel sind beim Heben, hell beim Senken des Mikroskoprohrs. — Uebergangsformen zwischen weissen und rothen Blutzellen vermochte Ranvier innerhalb des Knochenmarks nicht aufzufinden, dagegen farblose Blutzellen mit Resten von rothen, Bilder, welche er auf eine innerhalb des Knochenmarks stattfindende Zerstörung rother Blutzellen zurückführt.

v. Ebner (3) findet, dass die echte Knochensubstanz aus Fibrillen zusammengesetzt ist, welche man an jedem dünnen, gut polirten, in Wasser untersuchten Knochenschliffe mit Hartnack's System 7, besser mit Immersion 9 deutlich sehen kann. Die Fibrillen haben fast das Ansehen sehr feiner Bindegewebsfibrillen und laufen in der Hauptsache der Längsrichtung der Knochenkörperchen parallel. Sie sind in der Fläche der Lamellen unter spitzen Winkeln durcheinandergefilzt, zeigen dagegen am Durchschnitt der Lamellen, der Länge nach getroffen, einen mehr parallelen Verlauf. An Schliffen senkrecht zur Längsaxe der Knochenkörperchen sieht man die Querschnitte der Fibrillen als Punkte (Kölliker's körnige Knochenstructur). Die lamellöse Structur des Knochens ist dadurch bedingt, dass in der Knochensubstanz die Richtung der Knochenfibrillen schichtweise wechselt, oft so, dass in aufeinander folgenden Schichten die Fibrillen nahezu senkrecht zu einander verlaufen. Bleibt die Faserrichtung auf weite Strecken dieselbe, oder fast dieselbe, so fehlt die lamellöse Structur gänzlich oder zeigt sich nur undeutlich. Die Untersuchung mit polarisirtem Lichte ergab, dass die Knochenfibrillen sich positiv einaxig doppeltbrechend ver-

halten, wie die Bindegewebsfibrillen und Muskelfasern. Die Isolirung der Knochenfibrillen ist v. Ebner bisher nicht geglückt.

O. Hertwig (6) constatirt in den Kopfknochen der Amphibien Fehlen der Havers'schen Kanälchen. In der Grundsubstanz finden sich zwischen den spärlichen Knochenkörperchen zahlreiche Pünktchenkreise, die nichts anderes, als Durchschnitte von verkalkten Bindegewebsfibrillenbündeln sein können.

Renaut (7) macht ausführlichere Mittheilung über das elastische Gewebe der Knochen (vgl. diese Berichte, Bd. III. S. 68) nach Untersuchungen an den langen Knochen der Vögel, besonders des Huhnes und Puters. Hier ist das elastische Gewebe besonders reichlich in einer 1 bis 2 Mm. dicken peripheren Zone entwickelt. Auf dem Querschnitt mittelst Pikrinsäure entkalkter Knochen sieht man innerhalb derselben zahlreiche glänzende, lebhaft gelb gefärbte und reihenweise gestellte Körnchen, von Strecke zu Strecke von Bündeln Sharpey'scher Fasern durchsetzt. Jene Querschnitte sind die elastischer Fasern, deren longitudinalen Verlauf, Theilungen und Anastomosen man deutlich an Längsschnitten erkennt; ja es gelingt sogar dieselben durch Zerspalten der Schnitte mit Nadeln zu isoliren. — Die Entwicklungsgeschichte der Vogelknochen lehrt, dass die elastischen Fasern ursprünglich der äusseren der beiden Lagen, in welche das embryonale Periost sich gliedert, dem „étui-fibro-élastique", angehören und bei der späteren Verkalkung desselben in die vorhin erwähnte periphere periostale Lage (portion fibro-élastique, secundärer periostaler Knochen) eingeschlossen werden, während die mit Ranvier's encoche périostique zusammenhängende innere Lage des Periosts den primären periostalen Knochen bildet, der an entwickelten Knochen die Hauptmasse des Querschnitts bildet, nach innen noch von einer dritten schmalen Schicht, einer medullären Production bedeckt. Sehr leicht lässt sich an allen diesen Schichten des Vogelknochens eine fibröse Structur nachweisen: entkalkte Knochen lassen sich der Länge nach leicht spalten und mit Nadeln in Fasern zerlegen. Es besteht der Knochen überall aus verkalkten Bindegewebsbündeln, auf deren *Oberfläche* die Knochenkörperchen in ähnlicher Weise sitzen, wie die platten Zellen auf den Bindegewebsbündeln. Weiter nach innen werden die Zellen schmächtiger und umgeben sich mit einer glänzenden Zone, wahrscheinlich einem zarten Lager wahrer Knochensubstanz. Im Uebrigen liegen die Knochenkörperchen mit ihren Ausläufern in den Lücken, welche die longitudinal verlaufenden, verkalkten Bündel (Sharpey'sche Fasern) frei lassen. Die Wand der Haversschen Kanälchen wird durch eine Menge feiner, dicht neben einander liegender, longitudinaler Sharpey'scher Fasern gebildet. Auch die me-

dulläre Zone besteht aus solchen Fasern. Die elastischen Fasern umspinnen, wo sie vorkommen, die Sharpey'schen; sie nehmen von der Peripherie nach dem Centrum an Zahl bedeutend ab. — Auch die Schädelknochen der Vögel entstehen durch Verkalkung von Bindegewebsbündeln, die hier ein complicirtes Netz mit grossen und kleinen Maschen bilden und elastische Fasern einschliessen.

Valentin (9) fand, dass die Knochenschuppen von Polypterus und Lepidosteus das Licht doppelt brechen, wie andere Knochenmassen. v. Ebner gegenüber behauptet er, dass die Lage der Längsaxe der Knochenkörperchen ohne Einfluss auf den optischen Charakter der Knochenmasse ist (vgl. diese Berichte, Bd. III. S. 64).

Langer (10) untersuchte das Gefässsystem der Röhrenknochen auf den verschiedenen Stufen der Entwicklung mit besonderer Berücksichtigung der Tibia und des Femur. Er fand, dass die Havers'schen Kanäle in der Regel 2 Gefässe enthalten, ein kleineres arterielles und ein grösseres venöses. In manchen grösseren Kanälen mit Markzellen kommt überdies noch ein feines Gefässnetz vor. Die Art. und Ven. nutritia erzeugen durch unmittelbar abgehende Zweige schon im Knochenkanale ein feines Netz, dessen Röhrchen mit den Gefässen der benachbarten Compacta im Zusammenhang stehen. An der Peripherie des Markes vermitteln arterielle und venöse Zweige durch die compacte Knochensubstanz hindurch Anastomosen der Markgefässe mit den Periostalgefässen; ausserdem grenzen sich gegen die Wand der Markröhre die venösen Capillaren mittelst eines ziemlich dicht geordneten Netzes ab. — Die Knorpelkanäle treten als einfache follikelartige, vom Periost abgehende Buchten im unteren Ende des Femur bereits in der ersten Hälfte des vierten Embryonalmonats auf; sie erscheinen zuerst an der Verknöcherungsgrenze der Diaphyse und im Epiphysentheil. Die ersteren werden nach und nach in den wachsenden Diaphysenknochen einbezogen; indess sich an der Grenze zwischen Diaphyse und Epiphyse selbst noch in der ersten Lebenszeit neue Knorpelkanäle entwickeln können. Die Anlage der Knorpelkanäle entspricht vollständig der Anlage der grösseren Gefässe im fertigen Knochen. Sie stehen nirgends mit einander in Communication. Die Gefässe der Knorpelkanäle bilden in den grösseren Stämmchen Netze und in den blinden Enden derselben Schlingen, indem unverzweigte dünne Arterienästchen meist in 2 rasch anwachsende Venen umbiegen. Eine Anastomose der Gefässe benachbarter Knorpelkanäle wird erst durch das Auftreten eines Verknöcherungspunktes hergestellt. Die der Verknöcherungsgrenze zunächst liegenden Gefässe der Knorpelkanäle schicken Ausläufer durch die Zone der geordneten Zellensäulen in die Markgefässe der Diaphyse. Das Bild der Verknöcherungs-

grenze an der Diaphyse aus der Zeit der letzten Embryonalmonate unterscheidet sich wesentlich von dem, welches nach dem Auftreten eines Epiphysenkernes, also in dem neu entstandenen Fugenknorpel sich zeigt; indem erst in dieser Zeit jene langen finger- oder papillenartigen Markraumfortsätze sich bilden, welche gegen die Zellensäulen heranwachsen. Auch das Auftreten des Fugenknorpels ändert sich mit dem Fortschreiten der Verknöcherung, weil die zwischen den beiderseitigen Verknöcherungszonen des Knorpels befindliche, gleichsam neutrale Schicht von vereinzelten Knorpelzellen allmählich aufgezehrt wird. Die Vereinigung der Epiphyse mit der Diaphyse wird durch eine feste Lamelle verkalkten Knorpels hergestellt.

Hofmann (5) macht darauf aufmerksam, dass calcinirte Knochen an vielen Stellen mit einer auffallenden Gesetzmässigkeit zerspringen, so besonders die obere Fläche des Fersenbeins, an welcher ein System kreisförmiger, concentrisch angeordneter Sprünge der compacten Substanz auftritt, desgleichen an der unteren Fläche des Talus, überhaupt fast an allen concaven Gelenkflächen. Convexe Gelenkflächen (Caput humeri, Oberschenkelkopf) zeigen ein etwas anderes Verhalten, indem hier an calcinirten Knochen die Compacta in zierlich aber unregelmässig gestalteten Facetten auseinandergeht. Verfasser glaubt, dass dies Verhalten calcinirter Knochen „in der Structur, resp. Architectur der letzteren begründet ist".

b. Entwicklung des Knochengewebes und Knochenwachsthum.

Abgesehen von den oben erwähnten Bemerkungen von *Ranvier* (1), *Renaut* (7) und *Langer* (10) ist hier über eine Reihe anderer Arbeiten zu berichten.

Ranvier (1) gibt in seinem Traité technique eine zusammenhängende, mit technischen Bemerkungen verwobene Darstellung des gegenwärtigen Standes der Lehre von der Ossification. Referent hebt aus dieser Darstellung hervor, dass R. sich in Betreff der Frage nach dem Verhalten der vergrösserten Knorpelzellen am Verknöcherungsrande auf die Seite derjenigen Forscher stellt, welche eine Betheiligung dieser Knorpelzellen an der Bildung der Markzellen annehmen, dass er ferner die Knochengrundsubstanz nicht durch eine Umwandlung des Osteoblasten-Protoplasma, sondern durch Ausscheidung entstehen lässt. Ueber die Entstehung der Knochenkanälchen ist bereits oben referirt. R. macht sodann weitere Mittheilungen über die periostale Ossification und über die von ihm beschriebene encoche d'ossification bei Fröschen und Säuge-

thieren (vgl. diese Berichte, Bd. II. S. 96). Er betrachtet den bei Fröschen tief in den Gelenkknorpel hinein vordringenden, eine Knochenkruste tragenden Periostcylinder als Homologon der encoche d'ossification bei Säugethieren. Bei letzteren (besonders deutlich am Calcaneus neugeborner Hunde zu sehen) entwickeln sich innerhalb dieser in den Knorpel einspringenden Periostverdickung auf Kosten des Knorpels die sog. Fibrae arciformes, welche in leichten Bogen zur Oberfläche des periostalen Knochens verlaufen und sich spitzwinklig in diesen einsenken, die Anbildung periostalen Knochens vermittelnd.

Eine ausführliche Darstellung der periostalen resp. intramembranösen Verknöcherung bei Säugethieren (Mensch, Kaninchen, Schwein, Rind) gibt *J. Wolff* (Moskau) (12 u. 13). Das Gewebe, aus welchem bei diesen Formen der Ossification die Knochensubstanz hervorgeht, die sog. osteogene Substanz H. Müller's, von Wolff als *Bildungsgewebe* bezeichnet, stimmt in ihren histologischen und chemischen Eigenschaften vollständig mit dem formlosen und embryonalen Bindegewebe überein; es geht gegen die Oberfläche der bindegewebigen Knochenanlage ganz allmählich durch Zunahme der fasrigen Intercellularsubstanz und unter Zurücktreten der Zellen in fibrilläres Bindegewebe über, weshalb sich eine willkürliche Abgrenzung dieser Anlage resp. des Periosts in mehrere Schichten verbietet. Zu den *vorbereitenden Processen*, die innerhalb dieses Gewebes bei der Ossification statt finden, gehören einmal eine *Erweiterung* und *Neubildung von Gefässen* und zweitens eine *Vergrösserung und Vermehrung der Zellen*. In Betreff der Neubildung der Gefässe ist zu bemerken, dass sie nur durch Auswachsen und Sprossenbildung von Seiten schon vorhandener Gefässe entstehen, nicht durch Vermittlung stern- oder spindelförmiger Zellen, obwohl diese mit der Gefässwand in Berührung stehen können. Die Vermehrung der zelligen Elemente kommt wahrscheinlich zum Theil auf Rechnung einer Auswanderung farbloser Blutzellen aus den erweiterten Gefässen; wenigstens kommen fein granulirte Zellen constant in der nächsten Umgebung der Capillaren und ihnen von aussen dicht anliegend in viel grösserer Menge vor, als in einiger Entfernung von ihnen. Daneben findet aber eine lebhafte Wucherung und Vergrösserung der Zellen statt, die einmal zur Bildung vielkerniger Riesenzellen führt, andererseits zur Bildung der Osteoblasten, welche sich durch Wachsthumsdruck gegen einander abplatten und besser als *Bildungszellen* zu bezeichnen sind. Die Menge der fasrigen Intercellularsubstanz nimmt dabei allmählich ab, doch lässt sich selbst in der Osteoblastenschicht durch Behandlung mit Osmiumsäure noch ein feinmaschiges Netzwerk sich kreuzender Fasern nachweisen. — Wie aus diesem Bildungsgewebe Knochensubstanz

sich bildet, führt Referent wesentlich mit den resümirenden Worten des Verfassers an. Die Gefässe drängen bei ihrem Weiterwachsen die Faserbündel der bindegewebigen Knochenanlage auseinander: auf diese Weise entsteht ein Fasergerüst, welches zunächst den Bildungszellen und später, nachdem es verkalkt, der ersten Knochensubstanz zur Stütze dient, wie im endochondralen Knochen die verkalkten Knorpelbalken eine solche Stütze abgeben. Dabei halten einzelne stärkere Fasern zuerst die Faserbündel und nach ihrer Verkalkung das Gerüst der Knochenbalken zusammen und verbinden sie mit den oberflächlichen Lagen des fibrillären Bindegewebes der Knochenanlage; dies sind die sog. durchbohrenden Sharpey'schen Fasern, welche Verfasser besser *Stütz-* oder *Verbindungsfasern* genannt wissen will. Die *erste Knochengrundsubstanz* tritt an das verkalkte Fasergerüst gelehnt in einiger Entfernung von den Gefässen um sie herum auf und folgt ihnen in ihrer Ausbreitung; sie entsteht durch eine partielle Differenzirung des Protoplasma der anliegenden Bildungszellen und Sklerosirung ihrer zartfasrigen Zwischensubstanz. Ein vollständiges Untergehen der Bildungszellen mit ihren Kernen (Waldeyer) findet dabei nicht statt. Die Sklerosirung bei der Verknöcherung beruht auf einer gleichmässigen, wahrscheinlich chemischen Aufnahme von Kalksalzen durch die Knochengrundsubstanz bei ihrer Entstehung. Die anstossenden Bildungszellen vermitteln nur diese Aufnahme von Kalksalzen aus den Gefässen und dienen selbst nicht zu einem Depot für dieselben. Die fasrige Intercellularsubstanz der Bildungszellen nimmt dabei bedeutend an Umfang zu. Bald nach dem Auftreten der ersten zellenfreien Knochengrundsubstanz werden auch einzelne von den anliegenden Bildungszellen, welche mehr gegen dieselbe vorspringen, durch die Thätigkeit der benachbarten, hinter ihnen liegenden Zellen und auch in Folge des Druckes von Seiten der erweiterten Gefässe als Knochenzellen in die Grundsubstanz eingeschlossen. Auch die bereits vollständig in die Grundsubstanz eingeschlossenen Knochenzellen fahren weiter fort durch Differenzirung ihres peripherischen Protoplasma neue Knochengrundsubstanz in ihrer Umgebung zu bilden, wodurch sich auch das Kleinerwerden der Knochenhöhlen auf Kosten der eingeschlossenen Knochenzellen und die gleichzeitige Vergrösserung ihrer Entfernungen von einander erklären lassen. Dabei vermehren sich die jungen Knochenzellen auch noch durch Theilung. Die feinen Knochenkanälchen, welche die Knochenhöhlen unter einander und mit den Gefässräumen verbinden, sind schon bei der Einschliessung der Bildungszellen zu Knochenzellen um die Fortsätze dieser Zellen herum in ihrer ganzen Ausdehnung vorgebildet und von einem dem Zellkörper analogen Protoplasma ausgefüllt (vgl. darüber

oben Ranvier). Sie werden enger und verlängern sich in Folge einer partiellen Differenzirung ihres Inhalts sowie des Inhalts der Knochenhöhlen zu neuer Knochensubstanz. Ein Auswachsen der Knochenzellen oder Resorption der Knochengrundsubstanz ist dabei nicht zu beobachten. Die bei längerer Einwirkung von Säuren in der Knochengrundsubstanz um die Knochenkörper herum auftretenden Conturen sind der Ausdruck einer Zerklüftung in derselben und bezeichen ebenso wie die durch Kochen in Wasser isolirbaren Schichten der Grundsubstanz, die sogen. Wandungen der Knochenhöhlen und Knochenkanälchen, besonders dichte Theile der Knochengrundsubstanz, welche aus dem Protoplasma der Knochenzellen und ihrer Ausläufer hervorgegangen sind und vollkommene Analoga der Knorpelkapseln darstellen. Die reihenweise, dem Verlauf der Gefässe entsprechende und sie umgebende *Anordnung der Knochenkörperchen* und die *Lamellenbildung* beruhen auf einer zeitweise unterbrochenen Einschliessung der Knochenzellen in die Grundsubstanz, deren Grund in einem etwas stärkeren oder geringeren Drucke auf die Zellen von Seiten der Gefässe zu suchen ist. Auch die Gestalt der Knochenkörper ist in Folge dessen abgeplattet. — Im *knorplig präformirten Knochen* geht das verkalkte Knorpelgewebe durch Druck von Seiten der Gefässe in der Richtung dieser zu Grunde, während die Knochensubstanz auf den verkalkten Knorpelbalken aus dem Bildungsgewebe ganz in der eben geschilderten Weise hervorgeht. Dabei ist der Inhalt der intracartilaginösen Gefässräume mit dem Inhalte der subperiostalen identisch. Es entsteht also das Knochengewebe überall auf dieselbe Weise aus dem embryonalen Bildungsgewebe. Eine directe Umwandlung von Knorpel- oder Bindegewebe in Knochengewebe ist nicht nachzuweisen.

Ogston (14) schliesst sich in Betreff der Frage nach der Abkunft der Markzellen der älteren Ansicht an, der zu Folge sie durch Proliferation der Knorpelzellen der Ossificationsgrenze entstehen sollen und führt zu Gunsten dieser Auffassung Beobachtungen an den Gelenkknorpeln entwickelter Röhrenknochen an (vgl. oben Knorpelgewebe Nr. 3).

Frommann (15) ist geneigt, einen doppelten Modus der Bildung von Knochensubstanz durch Vermittlung der Osteoblasten anzunehmen, einmal im Sinne der Waldeyer'schen Auffassung durch eine Umwandlung des Protoplasma, sodann „für die Bälkchen osteoiden Gewebes, die von Zügen dicht gedrängter Spindelzellen eingefasst sind“ durch Ausscheidung von Seiten der Zellsubstanz. Aber auch im letzteren Falle soll eine Absonderung nur in der ersten Zeit der Bildung der Grundsubstanz nach aussen hin erfolgen, später dagegen in die Zelle selbst.

Thierfelder (16) zeigt, wie die Verkalkung des Knorpels, welche der endochondralen Verknöcherung vorausgeht, aus denselben Principien verständlich wird, welche die pathologischen Verkalkungen beherrschen. Einem jeden Capillargefäss, gleichgültig aus welchem Gewebe, entspricht ein bestimmtes Ernährungsgebiet, das man sich bei gleichem Druck und gleichem Widerstande unter der Form eines um das Gefäss herum gelegten Cylindermantels zu denken hat, der natürlicher Weise bei der Verschiedenheit in der Vascularisation, welche zwischen den einzelnen Geweben besteht, auch an verschiedenen Orten eine verschiedene Ausdehnung besitzen muss. Die Bewegung der Ernährungsflüssigkeit durch dieses Gebiet wird durch Filtration, Diffusion und chemische Affinität bestimmt werden. Der Filtrationsstrom muss nothwendig in einem gedachten cylindrischen Ernährungsgebiet von der Axe des Cylinders nach der Peripherie abnehmen. In der Peripherie des Ernährungsgebietes wird sich dann eine Zone relativer Ruhe finden und diese ist es, welche die günstigsten Bedingungen für die Ablagerung von Kalksalzen herstellt. Thierfelder zeigt nun, dass ganz dieselben Erwägungen auch für die Gefässe an der Ossificationsgrenze massgebend sind; nur sind hier die Widerstände in der Längsrichtung ungleich geringer, wie in der Querrichtung und deshalb greift der Ernährungsstrom vorzugsweise in ersterer Richtung um sich, während er in der Querrichtung Widerstände (Knorpelgrundsubstanz) findet und hier seine Kalksalze ablagert. Th. erläutert dies durch eine schematische Zeichnung und macht dadurch klar, wie jedes durch die Verknöcherungsgrenze aufsprossende Capillargefäss einen Hohlcylinder von Kalksalzen sich bauen müsse, wie auch die wirkliche Knochenbildung denselben Gesetzen gehorche. In den primären Markräumen sah Th. nur *ein* vollkommen blind endigendes und an diesem Ende mit einer divertikelartigen Ausbuchtung versehenes central verlaufendes Gefäss. Eine Betheiligung der Knorpelzellen an der Bildung der Markzellen stellt Thierfelder in Abrede und sieht mit der Mehrzahl der neueren Untersucher in der Vergrösserung der stets einkernigen Knorpelzellen am Ossificationsrande nur eine Aufquellung.

Schöney's (17) Mittheilungen über den Ossificationsprozess (nach Untersuchungen an Huhn und Taube) sind lediglich Bestätigungen und weitere Ausführungen von Heitzmann's hierhergehörigen Angaben (vgl. diese Ber. Bd. II. S. 95). Nach der Verkalkung der Knorpelgrundsubstanz bilden sich innerhalb dieser Einschmelzungsräume, die mit Protoplasma erfüllt sind, in welchem zahlreiche glänzende Klümpchen liegen. Dies Protoplasma geht sowohl aus der Grundsubstanz, als aus den Knorpelzellen hervor, aus ersterer, indem die specifischen Knorpelgewebs-Ein-

lagerungen verschwinden, das gesammte lebende Material des Knorpels (Heitzmann) frei wird. Aus jenen Protoplasmamassen bildet sich das Markgewebe so, dass dasselbe conform den älteren Anschauungen (vgl. Virchow) direct aus Knorpel in loco sich entwickeln würde. Die aus dem Markgewebe hervorgehenden Osteoblasten fand Schöney durch zarte Fäden verbunden. Bei der Bildung der Knochengrundsubstanz wird ein Theil der Osteoblastensubstanz in Folge einer Umwandlung aufgebraucht. Dass auch die osteogene Grundsubstanz noch „lebende Materie“ führe, davon konnte sich Verf. an Vogelknochen nicht überzeugen.

Ueber die Angaben *O. Hertwig's* (6) in Betreff der Entstehung der Deckknochen der Mundhöhle und ihre Zurückführung auf Zahnbildungen siehe Capitel: „Zähne“. An diesem Orte ist hervorzuheben, dass Hertwig in ähnlicher Weise, wie er die Deckknochen der Mundhöhle auf Verschmelzung von Zahnbildungen, die Belegknochen der Schädeloberfläche auf Verschmelzung von Schuppenbildungen zurückführt. Am Rande der Mundhöhle vereinigen sich Ossificationen des Integumentes und der Schleimhaut, und so entstehen die Kieferknochen, welche gemischter Abstammung sind. Da Zähne und Schuppen (siehe Selachier) homologe Bildungen sind, so würden also alle Deckknochen des Schädels auf Theile eines Hautpanzers zurück zu führen sein, welcher nicht nur die Körperoberfläche, sondern auch die Mundhöhle bis zum Anfang des Oesophagus bedeckt hat. Die endochondrostotischen Knochen sind dagegen nicht von Deckknochen abzuleiten (gegen die Ansicht Gegenbaur's), sondern Gebilde sui generis, ossificirte Abschnitte des Primordialcranium selbst.

In der Mitte der Oberarmknochen kleiner Kaninchen- und Schafembryonen fand *Schulin* (30) kleine Inseln metaplastisch ossificirten Knorpels; er fasst dies im Anschluss an Gegenbaur's Reflexionen über primäre und secundäre Knochenbildung als ein Zurückbleiben auf einer niederen Stufe der Entwicklung auf, die „das Endziel“ der Reihe, die gänzliche Zerstörung des Knorpels, noch nicht erreicht hat.

Die Hauptaufgabe der Arbeit *Stieda's* (20) ist es, einen metaplastischen Ossificationstypus, wie ihn Strelzoff für Unterkiefer und Spina scapulae aufstellte, als unbegründet zurückzuweisen. Er untersuchte die Entwicklung des Unterkiefers an Embryonen von Katzen, Mäusen Kaninchen und Schweinen verschiedenen Alters, und fand, dass der knöcherne Unterkiefer in seinen Anfängen unabhängig vom Meckel'schen Knorpel aus bindegewebiger Grundlage entsteht nach Art der Deckknochen. Es erscheint zuerst eine dünne Knochenlamelle in einiger Entfernung lateralwärts vom Meckel'schen Knorpel: die *laterale Lamelle*, später entsteht eine zweite zwischen der letzteren und dem Meckel'schen

Knorpel, die sich auf diesen auflegt und nicht so weit nach hinten erstreckt, wie die laterale. Stieda nennt sie die *mediale Lamelle*. Beide Lamellen verwachsen unten mit einander zu einer nach oben offenen Rinne, in welche von oben her die Zahnkeime hineinwuchern. Von der medialen Lamelle aus findet allmählich die Atrophie des Meckelschen Knorpels, und zwar zuerst in der Mitte desselben statt, indem die Knorpelzellen sich vergrössern, ihre Höhlen durch das hineinwuchernde Bildungsgewebe eröffnet werden; letzteres bildet dann endochondralen Knochen in gewöhnlicher Weise an. Ausser dem Meckel'schen Knorpel treten im Verlauf der Bildung des knöchernen Unterkiefers einige *accessorische Knorpelkerne* auf und zwar je ein Kern im Gelenkfortsatze, je ein Kern im Winkel des Unterkiefers, je einer vorn im Proc. alveolaris. Diese Knorpelkerne entwickeln sich aus demselben indifferenten Bildungsgewebe, aus welchem die Osteoblasten entstehen, sie haben nur eine provisorische Bedeutung, indem sie in der für die Röhrenknochen bekannten Weise durch endochondralen Knochen ersetzt werden (vgl. unten Steudener). Auf keinen Fall findet hier eine metaplastische Ossification Statt, ebensowenig wie in der Spina scapulae. Einen metaplastischen Ossifiationstypus im Sinne Strelzoff's gibt es überhaupt nicht. — Am Schlusse seiner Arbeit erklärt sich Stieda als Anhänger der normalen Knochenresorption und bestätigt die Köllikerschen Angaben über die Bedeutung der Osteoklasten. Strelzoff's Lehre vom Knochenwachsthum, welche eine Erweiterung der Markräume sowie die Bildung der grossen Markhöhle aus einer Verschiebung und Wanderung der endochondralen Knochenbalken ableiten will, findet Stieda vollständig haltlos, da nirgends von Strelzoff eine solche Verschiebung resp. Wanderung erwiesen werde, dieselbe überhaupt nicht existire. — Im Eingange seiner Arbeit gibt Stieda Auszüge aus der bereits durch Kölliker in Deutschland bekannt gewordenen Arbeit Lovén's (diese Berichte Bd. II. S. 94) und einer im Jahre 1872 publicirten von *Uranossow*, welche beide einen Untergang des Knorpelgewebes bei der Ossification, ein Hineinwuchern des Bildungsgewebes vom Perichondrium aus behaupten und somit mit der durch Kölliker, Strelzoff, Stieda, Levschin und Andere vertretenen Anschauung von der Natur der sog. Knorpelverknöcherung sich in Uebereinstimmung befinden.

Steudener (19) tritt nach seinen Untersuchungen an Phalangen, Rippen, Scapula und Unterkiefer als entschiedener Gegner des interstitiellen Knochenwachsthums auf und stellt sich ganz auf die Seite von Kölliker. Die ersten Stadien der Verknöcherung kleiner cylindrischer Knochen (Phalangen) sah er in der von Strelzoff beschriebenen Weise vor sich gehen, nur dass die erste Eröffnung der Knorpelhöhlen der Diaphyse von

Seiten der osteoplastischen Schicht des Periosts erst eintritt, nachdem bereits eine dünne perichondrale Knochenlamelle gebildet ist. Es wird also eine Perforation der letzteren nöthig; diese sah er an den Phalangen stets in schräger Richtung übereinstimmend mit der Richtung des Foramen nutritium im betreffenden Knochen erfolgen. In Betreff der Bildung des endochondralen Knochens betont Steudener die allmähliche Erweiterung der Markräume in der Richtung vom Ossificationsrande zur primordialen Markhöhle; diese Erweiterung ist aber nicht aus einer Expansion zu erklären, da nirgends eine Erweiterung des Ringes der endochondralen Grundschicht zu constatiren ist; nach der Strelzoff'schen Erklärung der Bildung der Markhöhle müssten ferner die mittleren Markräume sich erweitern und die seitlichen an die endochondrale Grundschicht drängen, was nie beobachtet wird. Dagegen nahm auch Steudener wahr, dass die die primären Markräume begrenzenden endochondralen Knochenbalken nach der Mitte der Diaphyse zu dicker werden; dies schliesst aber eine Resorption, wie ein Wandern der endochondralen Knochenbalken nicht aus; letztere werden nämlich auf der einen Seite verdickt, auf der anderen resorbirt und müssen sich also verschieben; zugleich verschwinden dabei die Knorpelreste in Folge der Resorption (gegen Strelzoff). Die Resorptionsvorgänge beschränken sich aber nicht auf die endochondralen Knochenbalken, sondern ergreifen auch die endochondrale Grundschicht und schliesslich den perichondralen Knochen. Wie Kölliker, findet Steudener ferner, dass Strelzoff's aplastische Stellen früher von periostalem Knochen bedeckt waren, also Resorptionsflächen sind; stets sind sie durch eine dünne Lamelle perichondralen Knochens vom epiphysären Knorpel getrennt. Gegen ein interstitielles Wachsthum sprechen dem Verfasser auch eigene Messungen von Abständen der Knochenkörperchen. Wenn man nicht, wie Strelzoff von Peripherie zu Peripherie des Knochenkörperchens misst, sondern aus leicht verständlichen Gründen von Centrum zu Centrum (die jungen Knochenkörperchen sind bedeutend grösser wie die älteren), so erhält man nicht nur keine grösseren Abstände aus älterem Knochengewebe, sondern findet unter Umständen sogar, dass in den älteren Knochenbälkchen die Knochenkörperchen näher an einander stehen, als in den jüngeren (bei einem Embryo von 5 Monaten betrug im Femur die mittlere Entfernung der Knochenkörperchen in der perichondralen Grundschicht 0,018, in der jüngsten perichondralen Schicht 0,025). — Sehr gute Objekte für die Demonstration der äusseren Resorption sind die Rippen. Der Verkalkungspunkt liegt hier etwas näher dem Wirbelende der Rippe. Sowohl auf der äusseren wie inneren Fläche wird ursprünglich perichondraler Knochen abgelagert; während derselbe

auf der äusseren Seite fortwährend zunimmt, wird er auf der inneren resorbirt; die Resorption greift auch auf den endochondralen Knochen über und verzehrt ihn gänzlich. Schliesslich erstreckt sich die Resorption auch auf die innersten ältesten Lagen des äusseren perichondralen Knochens. Aehnliche äussere Resorptionsvorgänge spielen bei der Ausbildung der äusseren Form der menschlichen Scapula eine Rolle; vor Allem ist eine solche Resorption im oberen Theile der Fossa infraspinata und subscapularis zu beobachten. Auch in Betreff der Entwicklung des Unterkiefers erhielt Steudener von denen Strelzoff's abweichende Resultate. Auf Frontalschnitten durch Processus condyloideus und alveolaris von Embryonen der verschiedensten Entwicklungsstadien zeigt sich letzterer stets aus perichondralem Knochen gebildet, während vom Knorpel des proc. condyl. endochondrale Ossification vor sich geht, aber in etwas unregelmässiger Weise, so dass grössere Strecken verkalkten Knorpels mit in den endochondralen Knochen eingeschlossen werden. Dies hat Strelzoff zur Annahme einer metaplastischen Ossification des Unterkiefers verleitet, die hier nie existirt. Beim Wachsthum schwindet an der Innenfläche perichondraler und endochondraler Knochen, während an der Aussenseite sich perichondraler auflagert. Eine Betheiligung des Meckel'schen Knorpels an der Unterkieferbildung hat Steudener wie Strelzoff nicht beobachtet. — Auch das postembryonale Wachsthum der Knochen geht bis zu seinem definitiven Abschluss genau nach denselben Gesetzen wie das embryonale vor sich. Nie ist hier Expansion zu constatiren. Wolff's Angaben von der Aehnlichkeit der inneren Architectur embryonaler und erwachsener Knochen sind einfach unrichtig. Gegen eine Expansion spricht ferner, dass in den ersten Lebensjahren der Schenkelhals sich in einem stumpferen Winkel an den Körper des Femur ansetzt, als im späteren Alter. Steudener schliesst sich in Betreff der Frage nach dem Modus des Knochenwachsthums vollkommen an Kölliker an, dessen Osteoklasten und äussere Resorptionsflächen er bestätigt, und hält die Versuche von Lieberkühn, Maas, Wegner, Bidder (diese Berichte Bd. I. S. 105 und Bd. II. S. 112) für vollkommen entscheidend.

Virchow (21) hält in seiner Mittheilung an seinen früheren Anschauungen über die Entstehung des Knochenmarks fest. Nach ihm entsteht es einmal aus Knorpel, dessen Zellen direct in Markzellen übergehen, während die Grundsubstanz eingeschmolzen wird, sodann entsteht das Mark aber auch durch Einschmelzung des Knochengewebes, wofür namentlich pathologische Thatsachen sprechen, z. B. die Osteoporose früherer hyperostotischer Auflagerungen. Selbst die Gefässe sollen in loco aus Knorpelgewebe durch Metaplasie sich bilden. Auf

Grund dieser Anschauungen erklärt sich Virchow dafür, dass die Knochen sehr variable Gebilde sind. Appositions- und Resorptionsvorgänge finden neben einander Statt; die Osteoklasten vermitteln die Resorption. Ueberdies spricht sich aber Virchow noch für die Möglichkeit eines interstitiellen Wachsthums aus und hält Ruge's Ausführungen Kölliker gegenüber aufrecht. Er meint ferner, dass die Entfernung der Foramina mentalia von einander nach Vereinigung beider Unterkieferhälften ein solches interstitielles Wachsthum an dieser Stelle wahrscheinlich mache. Gegen Wolff's Anschauungen über das Knochenwachsthum betont er die grosse Mutabilität der inneren Einrichtung, vor Allem sei die Zahl der Balken in den einzelnen Lebensaltern gewiss nicht dieselbe; es werden sich neue Balken zwischen alte einschieben oder alte zu Grunde gehen. Die Ansicht Wolff's, dass die Balken fixe Bestandtheile des Knochens sind, erklärt Virchow demnach für unhaltbar.

Wolff (22) dagegen hält vollständig an seinen in seiner letzten Arbeit entwickelten Anschauungen fest (diese Berichte Bd. III. S. 81) und unterwirft die den seinen widersprechenden Experimente Wegner's einer strengen Kritik. Dass letzterer ein Auseinanderrücken der du Hamel'schen Stifte beim Wachsthum nicht beobachten konnte, erklärt sich daraus, dass er nicht feine Platin- oder Silberdrähte, wie Wolff, sondern grobe Nägel benutzte. So konnte er das Auseinanderrücken, das gewöhnlich ½ bis 2½ Mm. betrug, in einem Falle (Scapula des Kaninchens) dagegen 9 Mm., nicht wahrnehmen. Die gesteigerte Längenzunahme nach der Epiphysenlinie hin erklärt sich nach Wolff durch sehr vermehrte Energie des expansiven Wachsthum der dem Epiphysenknorpel zunächst gelegenen Knochenschichten der Diaphysen. Für kleinere Thiere gibt Wolff jedoch ein Wachsthum durch Apposition zu (!). Es werden sodann noch einmal seine Versuche mit umgelegten Ringen nach du Hamel's Methode erwähnt. Es verhalten sich die Ringe je nach der Stärke sehr verschieden: haarfeine Drähte schneiden den sich expandirenden Knochen häufig ohne Einbiegung durch, ganz dicke Drähte, deren sich Wegner bediente, erzeugen pathologische Veränderungen; dagegen biegen mittelstarke Drähte (2 bis 3 Mal so dick wie eine Schweinsborste) den Knochen ein; man findet dann an mikroskopischen Präparaten auch die Havers'schen Kanälchen eingebogen, was beweist, dass es sich nicht etwa um Passivität im Gebiete des Ringes, um Apposition neben diesem handelt. Auch Wolff's schon früher mitgetheilte Versuche mit Längsringen, mit beiden Enden in der Diaphyse wurzelnd, beweisen ihm eine Expansion. Er macht auf eigenthümliche, von Furchen (Zerrungsfurchen) begleitete Leisten aufmerksam, die in solchen Fällen sich unter dem oberen und unter dem unteren

Drahtende in der Richtung der Längsspalte ausbilden; am auffälligsten sind sie allerdings, wenn ein Ende des Drahtes in der Diaphyse, das andere in der Epiphyse wurzelt. — Auch Wegner's Versuche mit den Plättchen, die unter das Periost eingeschoben wurden und zur Markhöhle wanderten, sind ihm nicht beweisend, da ja die du Hamel'schen Stifte nie von Knochenlagen. bedeckt würden, eben so wenig wie der Obherfläche applicirte Aetzflecke. Strelzoff's Beobachtungen, dass auch fertige Knochenpartien durch Krapp roth gefärbt werden, bestätigt Wolff. Schliesslich betont er wie früher die Constanz der inneren architectonischen Verhältnisse, die wenigstens für das coxale Femurende mittelst der Appositionstheorie nicht zu erklären sei.

J. Wolff (23) schlägt vor, um die herrschende Verwirrung in Betreff der Auffassung des Wortes „interstitielles Wachsthum", unter welchem man nicht selten auch innere Appositionen und Resorptionen verstehe, zu vermeiden, folgende Bezeichnungen für die verschiedenen Arten des Knochenwachsthums zu gebrauchen: 1) das *äusserliche Wachsthum* der Knochen für die Hunter-Flourens'schen Appositionen vom Periost und Epiphysenknorpel, Resorption von der Markhöhlenfläche; 2) das *expansive Wachsthum*, d. h. das innerliche Wachsthum durch Expansion und Interposition am fertigen Knochengewebe; 3) das *Wachsthum mit beständigen Architecturumwälzungen*, gleichzeitig an sämmtlichen Knochenbälkchen und Havers'schen Kanälchen unter unaufhörlichen chaotischen Appositionen und Resorptionen geschehend. Während Wolff bisher stets diesen letzteren Vorgang in entschiedenster Weise bekämpfte, lässt es die Darstellung in diesem zu referirenden Artikel so erscheinen, als wenn der Verf. sich zu einem solchen Wachsthum mit Architecturumwälzungen nunmehr bekenne. Erst durch die Entdeckung der inneren Architectur des Knochens, und bis jetzt durch sie allein, sei es möglich gewesen, zu beweisen, „dass im Innern des Knochengewebes nicht blos *minimale* Veränderungen geschehen, dass vielmehr auch nicht ein Minimum äusserlicher Apposition oder Resorption vor sich gehen kann, ohne einen gleichzeitigen Umsturz *aller* fertigen Partikelchen im gesammten Innern des betreffenden Knochens und einen gleichzeitigen Aufbau von neuen Partikelchen zur Folge zu haben." Referent kann aus dieser Stelle und der Anmerkung derselben Seite nichts Anderes herauslesen, als dass Wolff sich nunmehr nicht mehr abweisend gegen eine Erklärung der Wachsthumsvorgänge am coxalen Femurende durch beständige Architecturumwälzungen verhält, wie er dies noch in dem von ihm citirten Aufsatze des vorigen Jahres (diese Berichte Bd. III. S. 81 und 82) thut. Damit fällt dann aber der letzte Wolff'sche Beweis für das interstitielle Wachsthum, die Stabilität der

Architecturverhältnisse im coxalen Femurende, und die Appositions- und Resorptionstheorie im Sinne von Virchow, Kölliker und Anderen hat einen hartnäckigen Gegner zum Anhänger gewonnen.

Virchow (23) bemerkt in einer Anmerkung zu dem Wolff'schen Artikel, dass man ein Wachsthum mit Architecturumwälzungen wohl nicht eigentlich als Wachsthum bezeichnen könne und empfiehlt für derartige Umbildungsvorgänge das Wort „Metaplasie" in Anwendung zu bringen.

Strelzoff (24) vertheidigt gegenüber Virchow seine früheren Angaben (vgl. diese Berichte Bd. II. und III.) und bestreitet sowohl die Entstehung von Markgewebe aus Knorpel oder Knochen, als das Vorkommen von Resorptionen während der normalen physiologischen Knochenentwicklung. Man dürfe die Vorgänge bei Rachitis, überhaupt die pathologischen Umwandlungen des Knochengewebes nicht ohne Weiteres auf die normalen physiologischen übertragen. Die Abstammung der Markzellen aus den tiefen Lagen des Perichondriums resp. Periosts beweist Strelzoff durch Mittheilung älterer Beobachtungen über die Bildung des periostalen Knochens auf knorplig präformirten Skelettheilen, sowie neuer über die Entstehung der ersten Knochenbalken und des Markgewebes bei der Entwicklung der nicht knorplig präformirten Deckknochen des Schädels. Man sieht hier einige Zellen der osteoplastischen Schicht des Periosts sich vergrössern und mit benachbarten ähnlich veränderten Zellenstränge bilden, die bald durch Verwachsung unter einander ein Netz mit eingeschlossenen Räumen formiren. Der Inhalt der letzteren wird von ganz demselben Gewebe ausgefüllt, wie die osteoplastische Schicht des Periosts und muss, da es später, sobald in der Axe der Zellenstränge Knochensubstanz producirt wird, als Inhalt von Markräumen erscheint, als Markgewebe bezeichnet werden. Eine Entstehung aus Knochen ist hier auszuschliessen, da es ja früher da ist, als die erste Knochensubstanz. Ganz dasselbe gilt für die knorplig präformirten Knochen; stets geht auch hier die Bildung der Markräume der Knochenbildung voran, so dass eine Entstehung des Marks aus Knochen ausgeschlossen werden muss. Es ist aber auch eine Entstehung aus Knorpel auszuschliessen, da man nie eine Vermehrung der Knorpelzellen oder von allen Seiten abgeschlossene Knorpelmarkräume beobachtet, sondern immer von der Peripherie aus die jungen Zellen der osteoplastischen Schicht stets zuerst in die oberflächlichsten Lagen der Knorpelhöhlen eindringen sieht. Strelzoff möchte deshalb bei der Definition des Begriffes „Mark" nicht blos, wie dies Virchow thut, dessen territorische Verhältnisse ins Auge fassen, sondern neben diesen, den morphologischen und physiologischen vor Allem die

genetischen berücksichtigen. — In Betreff der von Virchow und Anderen vertheidigten normalen physiologischen Resorption von Knochengewebe wiederholt Strelzoff im Wesentlichen seine früheren Ausführungen *gegen* die Existenz eines solchen Vorganges, leugnet dagegen nicht das Vorkommen des Resorptionsprocesses in pathologischen Fällen, sowie beim Zahnwechsel.

In einem anderen Artikel wendet sich *Strelzoff* (25) gegen die Angriffe von Stieda (s. oben). Er bestreitet dessen Mittheilungen über die primitive Anlage des Unterkiefers, sowie über das Schicksal des Meckel'schen Knorpels und hält an allen eigenen Angaben, auch an einer metaplastischen Ossification fest. Der letzte Abschnitt dieser rein polemischen Schrift enthält eine Zusammenfassung von Strelzoff's Anschauungen über den Wachsthumsmodus der Knochen und eine Zurückweisung der Angriffe Stieda's, ohne dass neue Thatsachen beigebracht werden. Für diejenigen, welche an Verschiebungen beim Knochenwachsthum nicht glauben wollen, verweist er auf die Vorgänge bei der Entwicklung des Tarsometatarsus der Taube. Während bei jungen Tauben ein Querschnitt desselben drei Markhöhlen erkennen lässt, zeigen alte an dieser Stelle nur eine; man könne gerade hier deutlich verfolgen, wie dies nicht durch Resorption der zwei ursprünglichen Scheidewände, sondern durch Anlegen derselben an die beiden Seiten zu Stande komme. Wie für alle Organe, so erklärt schliesslich Strelzoff auch für die Knochen das ungleichmässige Wachsthum als formbildendes Princip.

Die Abhandlung von *Esch* (27) enthält eine Kritik der von Wolff zu Gunsten eines interstitiellen Knochenwachsthums angestellten Experimente und eine Zusammenstellung der Versuche von Lieberkühn, Maas und Ollier, die eine Apposition und Resorption beweisen. Wolff's abweichende Ergebnisse lassen sich auch auf andere Weise, und zwar im Sinne der Appositionslehre deuten, jedenfalls sind sie nicht gegen dieselbe zu verwerthen. Es werden sodann einige noch nicht publicirte Versuche Lieberkühn's mitgetheilt, welche wiederum ein Längenwachsthum durch Apposition demonstriren; bemerkenswerth ist, dass nur bei convergirend eingeschlagenen Stiften oder bei solchen, die nicht genau parallel der Längsaxe des Knochens eingefügt sind, Veränderungen der Distanz beobachtet werden, was auch bei ausschliesslichem, appositionellem Wachsthum leicht verständlich ist. Erwähnt mag hier noch werden, dass am Humerus eines jungen Hundes ein in 26 Mm. Entfernung vom oberen Ende und dicht unterhalb der Deltoides-Insertion eingeschlagener Silberstift nach 6 Monaten sich 7 Mm. von letzterer, 40 Mm. vom oberen Ende entfernt zeigte.

Schulin (29) bringt sehr gewichtige Argumente gegen ein interstitielles Wachsthum der Röhrenknochen bei auf Grund von Untersuchungen an Oberarmknochen von Kaninchen verschiedener Entwicklungsstadien und von Schweinsembryonen. An Sagittalschnitten von 7 Mm. und 16,5 Mm. langen Humeris des Kaninchens misst die engste Stelle des bekanntlich hier biscuitförmigen, innerhalb der periostalen Grundschicht gelegenen Raumes genau dasselbe, es sind ferner die an derselben Seite dieser Stelle und in gleicher Entfernung davon gelegenen Durchmesser annähernd gleich. Querschnitte des endochondralen Knochenkerns von derselben Seite und mit gleichem Durchmesser entsprechen einander. Sie zeigen sich aber an älteren Embryonen (vom Schwein) ganz anders organisirt wie an jüngeren; in letzteren sind viele ein- und mehrbuchtige Granulationsräume vorhanden, in ersteren dagegen nur wenige und grössere Räume. Wenn dies schon auf eine Zerstörung durch Resorption deutet, so spricht dafür noch mehr das Verhalten der Knorpelreste. Ihre Grösse und Gestalt sind an 2 entsprechenden Querschnitten zweier verschiedener Entwicklungsstadien genau dieselben, nur ihre Lage zu den aufgelagerten Knochenbalken hat sich verändert, indem sie nicht mehr überall in der Mitte des letzteren liegen, sondern vielfach die Oberfläche berühren (vgl. Steudener, oben S. 87). Nach den Enden des Knochens werden die Knorpelreste zwar grösser; dies widerspricht aber nicht dem, aus dem Vorigen entnommenen Schlusse, dass sie die Grösse, welche sie einmal haben, behalten, und nur dann zu Grunde gehen, wenn sie mit ihrer Umgebung einer Auflösung anheimfallen. Strelzoff's „interstitielle Halbmonde" beruhen auf einer optischen Täuschung, sind der Ausdruck senkrecht stehender Wände. — Die Capillaren bilden an der Ossificationsgrenze ein dichtes Netzwerk von länglichen, ziemlich rechtwinkligen Maschen, welches durch Aussenden von, wie es scheint, blinden Ausläufern gegen den Knorpel vorrückt und dadurch das Längenwachsthum des Knochens bewirkt. In Betreff des Modus des Dickenwachsthums schliesst sich Schulin gegen Strelzoff dem bekannten Havers'schen Schema an. Jede neu aufgelagerte Schicht ist länger, als die vorhergehende. Strelzoffs gegentheilige Ansicht erklärt sich daraus, dass allerdings (auf Längsschnitten) die periostalen Balken um so kürzer sind, je weiter nach aussen sie liegen; sie verlaufen aber nicht parallel der Oberfläche, sondern berühren dieselbe unter spitzen Winkeln; sie verdanken ihre Entstehung dem Wachsthum der Periost-Capillaren, welche in einer spitzwinklig zur Längsaxe des Knochens geneigten Richtung gegen diesen vordringen, in derselben Weise, wie beim Längenwachsthum die Capillaren auf den Knorpel zuwachsen. Eine Linie des Havers'schen

Schemas entspricht demnach einem Hohlcylinder, dessen Wand aus vielen neben einander liegenden Schrägschnitten von Gefässkanälchen besteht. Die periostale Grundschicht erscheint auf dem Längsschnitte als längster Knochenbalken, ragt aber nicht ganz bis an die Ossificationsgrenze der Diaphyse. An kleinen Knochen ist sie vollständig erhalten, an älteren wird sie in der Mitte defect in Folge einer Resorption von Seiten der Markhöhle. Eine solche Resorption wird ferner dadurch bewiesen, dass im 25 Mm. langen Humerus eines mehrere Wochen alten Kaninchens die Knochenrinde bedeutend dünner ist, als beim neugebornen Kaninchen. Kein Knochenbalken geht jetzt mehr durch die ganze Länge des Knochens; alle verlaufen mehr oder weniger schräg gegen die Rinde, nur an einer kleinen Stelle nahezu parallel und von da nach beiden Seiten hin sich dachziegelförmig deckend. Der Verlauf der Gefässe ist hier das Bestimmende; dieselben setzen sich an vielen Stellen in das Mark in ähnlicher Anordnung fort.

In einer zweiten Mittheilung führt *Schulin* (30) die geometrische Vergleichung entsprechender Knochenschnitte aus verschiedenen Entwicklungsstadien fort und bringt weiteres Material für die Existenz von Resorptionsvorgängen am und im Knochen, sowie gegen ein interstitielles Wachsthum des Knochens bei. Er vergleicht zunächst Längsschnitte des Humerus von Kaninchen-Embryonen verschiedenen Alters, genau durch die Mitte des endochondralen Knochens angelegt und findet (vgl. Dubrueil, diese Berichte Bd. I. S. 98), dass die Grösse der von den Havers'schen Kanälchen gebildeten Maschenräume (von der Mitte eines Kanälchens zu der des gegenüberliegenden gemessen) in einer der wachsenden Grösse des Knochens ungefähr entsprechenden Weise zunimmt. Dabei nehmen die Knochenbälkchen an Dicke zu, während die Gefässkanälchen selbst verengert werden. Man könnte diese Thatsachen zu Gunsten eines interstitiellen Wachsthums deuten, sie sind nach Schulin aber ebensogut durch ein interstitielles Wachsthum des in den Knochenbälkchen-Maschen eingeschlossenen Gefässnetzes zu deuten, das „in Richtungen, welche von einem für den einzelnen Fall zu bestimmenden Mittelpunkte radiär ausgehen, zu einer Fortbewegung der einzelnen Punkte des Gefässnetzes" führe und „dadurch an vielen Stellen eine Annäherung der Gefässe an die eine Seite der Röhre und natürlich dem entsprechend ein Abrücken von der anderen Seite" zur Folge habe; es sei denkbar, dass überall, wo ein Blutgefäss sich der Knochensubstanz nähere, dieselbe resorbirt, wo sich ein Blutgefäss von der Knochensubstanz entferne, solche apponirt werde. Zu Gunsten dieser Anschauung führt Sch. das Verhalten der Knochenkörperchen an: in den Bälkchen der kleineren Knochen finden sich nur wenige,

1 bis 3 Reihen von Knochenkörperchen; je grösser der Knochen wird, desto zahlreicher werden die Reihen, sodass man bis 12 zwischen 2 Gefässkanälchen zählt. Die *Abstände der Knochenkörperchen* (von den Mitten derselben gemessen, s. Steudener) *bleiben aber stets dieselben*; Erscheinungen, die auf Vermehrung durch Theilung deuten, liegen nicht vor. — Die weiteren Mittheilungen Schulin's registriren die Thatsachen, dass am unteren Ende des Humerus die Ossificationsgrenze der Diaphyse bei fortschreitendem Wachsthum in das Gebiet der Trochlea hineingreift, dass die perichondrale Grenze langsamer vorrückt (s. Strelzoff, diese Ber. Bd. III. S. 75), und die tiefste Stelle der Foveae supratrochleares niemals periostalen Knochen besitze. — Schulin findet ferner darin einen Beweis für die Resorption von Knochensubstanz, dass die Knochenbalken in der Mitte älterer Knochen, nicht mehr der Anordnung der Blutgefässe entsprechen. Die nicht ganz klaren Angaben Schulin's über die Anordnung der Gefässe innerhalb des Marks und ihre Beziehungen zur Diaphysenrinde eignen sich nicht für einen Auszug. Zu erwähnen ist aus dieser zweiten Mittheilung noch, dass der Punkt, von welchem in der Rinde der jungen Humeri die Gefässkanälchen nach beiden Enden hin divergiren, bei weiterem Wachsthum dem unteren Ende des Knochens relativ näher rückt, dass sich später oberhalb des oberen Endes eine andere Verlaufsrichtung der Kanälchen einstellt, nämlich von der Axe des Knochens zur Oberfläche in der Richtung nach dem unteren Ende zu.

Haab (31 u. 32) theilt eine Reihe sorgfältig angestellter Versuche über das Knochenwachsthum mit, aus denen er den Schluss zieht, dass in der nachembryonalen Periode ein interstitielles Längenwachsthum der Tibia (bei Kaninchen, Hunden, Katzen, Tauben, Hühnern) *nicht* statt findet, dass das Dickenwachsthum (bei Katzen, Hunden, wahrscheinlich auch bei Kaninchen) durch periostale Auflagerung unter gleichzeitiger Erweiterung der Markhöhle durch Resorption geschieht. Bei Tauben und Kaninchen findet ganz sicher im Bereich der Innenwand der Tibia kein interstitielles Dickenwachsthum statt. Verfasser gelangte zu diesen Resultaten vor Allem durch seine 30 Stiftversuche. Als Stifte benutzte er feine Insecten- oder Nähnadeln, die er behufs der Fixirung bis in die gegenüberliegende Knochenwand hineintrieb. Die Enden wurden meist im Niveau der Knochenoberfläche abgeschnitten. In der Mehrzahl der Fälle wurde auch nicht das geringste Auseinanderrücken der in longitudinaler und querer (zur Messung des Dickenwachsthums) Richtung eingetriebenen Stifte wahrgenommen, obwohl die Versuchszeit den Zeitraum von 3 Wochen bis 6 Monaten umfasste. Nur in 3 Fällen (bei Tauben) war eine minimale Entfernung einiger Stifte um nur 0,2 Mm. wahrzunehmen, die selbstverständlich nicht beweisend

sein kann; in 2 anderen Fällen (Kaninchen, Taube) war umgekehrt eine Verringerung der Abstände um 0,1, ja um 0,5 Mm. nachzuweisen. In letzterem Falle (Kaninchen) zeigte sich die für einseitige Verletzung des Epiphysenknorpels charakteristische Verkrümmung (Ollier, Bidder); sie war hier durch Läsion von Seiten eines Stiftes veranlasst, kehrte die Convexität nach innen und erinnerte täuschend an J. Wolff's Verkrümmungen durch Längsringe, die sehr wahrscheinlich auf analoge Ursachen zurückzuführen sind. — Längsfurchen, wie sie Ollier beschreibt und aus Verschiebungen des Periosts beim Wachsthum ableitet, sah Haab bei keinem seiner Versuche, und bestreitet deshalb Ollier's Erklärung sowie die Humphry'sche Theorie der Ernährungskanäle. — Bei längere Zeit fortgesetztem Versuche werden die peripheren Stiftenden mit Knochensubstanz bedeckt und zwar bei Katzen und Hunden regelmässig, während sie bei Kaninchen oft nach Monaten noch sichtbar sind. Dies erklärt sich daraus, dass bei letzteren Thieren an der medialen Fläche der Tibia, welche ihrer günstigen Lage wegen zum Einschlagen der Stifte benutzt wird, überhaupt nur minimale Mengen von Knochensubstanz apponirt werden, wie die Ringversuche und eine genaue mikroskopische Untersuchung ergeben. Bei Katzen und Hunden liegen nach längerer Versuchsdauer (3 Monate) die eingeschlagenen Stifte frei in der Markhöhle und zeigen in diesem Falle bald mit ihren stumpfen, bald mit ihren spitzen Enden Abweichungen von der ursprünglichen Richtung senkrecht zur Längsaxe. Es erklärt sich dies zunächst aus einer Resorption und sodann aus einem Zuge, der vom wachsenden Marke aus von der Mitte des Knochens nach beiden Epiphysen hingeht, und gegen dieselben und ebenso von der Peripherie nach der Axe an Stärke zunimmt, in der Nachbarschaft der Knochenwand dagegen $= 0$ ist. Dieser Zug muss dann jedesmal den Theil des Stiftes, welcher zuerst durch Resorption frei wird, zuerst verschieben. Wenn also zuerst die Spitze frei wird, so weicht diese nach dem Epiphysenende ab; wird das stumpfe Ende zuerst frei, das letztere. — Die Resorption war in allen diesen Versuchen so energisch, dass der ganze zur Zeit der Geburt vorhandene Knochen bereits nach 3 Monaten aufgezehrt war.

Während so die Stiftversuche mit aller Sicherheit einen Schluss auf Apposition und Resorption und gegen ein interstitielles Wachsthum gestatteten, zeigten sich die Ring- und Plättchenversuche gänzlich unzuverlässig; sie werden deshalb von H. mit gutem Recht verworfen. Als Ringe benutzte der Verfasser 0,3 bis 0,6 Mm. dicke Ringe von Silberdraht, die subperiostal eingelegt wurden, als Plättchen 2 – 4 □Mm. grosse aus dünnem Silberblech. Die Ringversuche sind unzuverlässig, weil selbst die dünnsten Ringe die mannichfachsten pathologischen Ver-

änderungen in der von ihnen umfassten Knochenrinde hervorbringen, so z. B. sehr häufig Erosionen, die zu trabeculärer Auflösung der Compacta und bei gleichzeitiger periostaler Auflagerung zu einer Wanderung des Ringes nach der Markhöhle zu führen. Nie kommen aber die Ringe mit dem Marke selbst in Berührung, da ebenfalls pathologisch eine medulläre Ossification neue Auflagerungen auf ihrer inneren Oberfläche bildet. Dadurch entsteht dann häufig, wenn periostale Auflagerungen fehlen, wie an der medialen Seite der Kaninchen-Tibia, das von Wolff beschriebene Bild einer Einbiegung gegen die Markhöhle. Gegen Wolff betont der Verfasser, dass die mikroskopische Untersuchung in diesen Fällen keine Einbiegung der Havers'schen Kanälchen, sondern den ganz normalen Verlauf derselben erkennen liess. — Die *Plättchenversuche* sind zur Entscheidung der Frage, ob Apposition und Resorption oder interstitielles Wachsthum Statt finde, noch unbrauchbarer, schon aus dem Grunde, weil die gleichzeitig mit den Plättchen angebrachten Stifte schliesslich sämmtlich in die Markhöhle wandern, die Plättchen aber oft an der gleichen Stelle unter dem Periost gefunden werden, wo sie bei der Operation hingelegt waren. Daraus folgt, dass ein Liegenbleiben der Plättchen nicht gegen die Appositionstheorie zu verwerthen ist. Es erklärt sich dies Misslingen aus der Schwierigkeit, die Plättchen unter die osteogene Lage des Periosts zu bringen, für das Kaninchen speciell noch daraus, dass die zu diesen Versuchen benutzte mediale Fläche der Tibia aplastisch ist. Auch *die* Plättchen, welche, günstig placirt, von periostalen Knochenschichten bedeckt werden, kommen nicht frei in die Markhöhle zu liegen, da sie medulläre Ossification erzeugen.

Besondere Aufmerksamkeit widmete Haab den *Störungen des Längenwachsthums*, die bei den geschilderten Versuchen um so mehr, um so auffallender zur Beobachtung kamen, je länger die Dauer der Versuchszeit, je stärker der auf die Tibia wirkende Reiz war (vier Stifte oder ein Ring und zwei Plättchen oder zwei Stifte und ein Ring). Die Störungen des Längenwachsthums bestehen im einfachsten Falle und nach kürzerer Versuchsdauer nur in Verlängerung oder Verkürzung der operirten Tibia. H. erklärt diese Fälle ganz in Uebereinstimmung mit Ollier der Art, dass eine directe Reizung des Epiphysenknorpels Verkürzung, eine indirecte Verlängerung zur Folge habe. Die Fälle von Verkürzung finden sich demnach bei Stiftversuchen nur, wenn eine Verletzung des Epiphysenknorpels Statt gefunden hat, und sind deshalb viel seltener als die Fälle von Verlängerung. — Von hohem Interesse ist, dass Haab nicht nur die operirte Tibia, sondern auch das gar nicht verletzte Femur derselben Seite unter den oben angegebenen Versuchsbedingungen (lange Dauer, starker Reiz) mit verlängert (in sechs Fällen)

resp. verkürzt (in fünf Fällen) fand und zwar im Maximum um 2 Mm., im Durchschnitt um 0,66 Mm. verlängert und um 0,4—0,5 Mm. verkürzt, verglichen mit dem Femur der anderen Seite. Die Verlängerung tritt immer zuerst an der Tibia und erst dann am Femur auf; eine Verdickung der betreffenden Knochen fehlt in den meisten Fällen. Dass die ungleiche Länge der beiderseitigen Knochen nicht etwa zu den normalen Vorkommnissen gehört, wird dadurch bewiesen, dass Messungen der betreffenden Knochen an 70 normalen Thieren fast immer eine vollständige Congruenz der beiden Seiten ergaben; nur in seltenen Fällen bestanden Differenzen um einige Zehntelmillimeter. — Was nun die Erklärung dieser merkwürdigen Wachsthumsstörungen betrifft, so enthält sich Haab für die Fälle der Mitverkürzung des Femur jedes Versuchs einer Deutung; nur gegen die Erklärung derselben aus einer Inactivitätsatrophie äussert er sich mit Nachdruck. Die Mit*verlängerung* muss dagegen durch irgend einen Reiz zu Stande kommen, den der Verfasser in dem abnormen Zuge vermuthet, welchen die am Oberschenkel sich inserirenden Unterschenkelmuskeln in Folge ihrer Dehnung durch die übermässige Verlängerung der Tibia auf ihre Ansatzstellen ausüben.

Hennequin (33) beobachtete in fünf Fällen unter 32 Fracturen der Oberschenkel-Diaphyse, welche, um Verkürzungen zu vermeiden, mittelst continuirlicher Extension behandelt wurden, eine Verlängerung des Femur, darunter zweimal sogar eine absolute um ½, resp. 2—3 Cm.

Bidder (34) bestätigt durch Experimente an Kaninchen die Angaben v. Langenbeck's, dass durch Einschlagen von Elfenbeinstiften in die Diaphyse eines Röhrenknochens (Tibia) ein gesteigertes Längenwachsthum desselben bewirkt werden kann. Dieses tritt aber nicht ein, oder der Knochen wird oder bleibt kürzer, trotz der in der Diaphyse liegenden und stark reizenden Stifte, wenn an derselben Tibia eine traumatische Ablösung der oberen Epiphyse erzeugt wird. Bidder erhielt eine solche bei fixirter oberer Epiphyse durch forcirte Extension, durch Brechen, ohne äussere Verletzung. Er folgert aus den angeführten Thatsachen, dass bei unversehrtem Epiphysenknorpel allein durch den sich bis zu diesem Knorpel fortpflanzenden Reiz der Stifte die physiologische Knochenbildung an der Epiphysengrenze gesteigert wird und nur hierdurch, nicht aber oder nur in geringem Maasse durch interstitielles Wachsthum der Knochenbälkchen der Diaphyse das Längenwachsthum abnorm vermehrt ist. — An der Stelle, wo sich die Elfenbeinzapfen befanden, war der Knochen durch periostale Knochenbildung verdickt und zeigte zugleich intramedulläre Ossification. Der Elfenbeinzapfen selbst war vielfach angenagt, oft waren sogar Markräume in seinem Inneren zu

treffen. In diesen und in den Buchten und Howship'schen Gruben der Oberfläche befanden sich Osteoblasten und neugebildete Knochenschichten. Riesenzellen wurden ebenfalls ab und zu gefunden, ohne dass jedoch eine constante Beziehung derselben zu den Lacunen und zur Resorption des Elfenbeins nachzuweisen gewesen wäre. Da die Riesenzellen überdies in allen möglichen Körperregionen und Geweben unter ganz entgegengesetzten Verhältnissen und Bedingungen beobachtet werden, so ist Bidder geneigt, ihre Bedeutung für die Resorption des Knochengewebes zu bezweifeln. Dagegen besitzt unzweifelhaft unter pathologischen Verhältnissen das wuchernde *entzündliche* Knochenmark eine sehr energische resorbirende neben seiner ossificirenden Thätigkeit; nach Ablauf der entzündlichen Reaction scheinen auch die Resorptionserscheinungen am Elfenbein aufzuhören.

Vogt (35) injicirte in die Markhöhle der Diaphyse mehrerer (3) Tibiae von Kaninchen nach Absprengung des unteren Epiphysenknorpels je 2 Tropfen reiner Milchsäure und beobachtete nach 5 Wochen nicht etwa, wie Heitzmann's Versuche mit Milchsäurefütterung erwarten liessen, rachitische oder osteomalacische Processe, sondern im Gegentheil eine auffallende Hyperplasie des Knochengewebes. Die betreffenden Tibiae hatten eine solche Dickenzunahme aufzuweisen, dass sie das Volum der nicht operirten Tibiae um das Dreifache überstiegen. Auch das Längenwachsthum war grösser auf der operirten, als auf der normalen Seite.

Auch *Telke* (28), der unter Vogt's Leitung arbeitete, theilt die Resultate dreier Experimente (wahrscheinlich derselben wie die Vogt'schen) mit Milchsäureinjection in die Markhöhle der Tibia von Kaninchen mit, welche dieselben Resultate ergaben. Injectionen von Jodtinktur ergaben merkwürdiger Weise nur ganz unbedeutende Störungen, sodass also wahrscheinlich die durch Milchsäureinjectionen in die Markhöhle erzeugten osteoplastischen Processe ganz allein einer specifischen Wirkung der Milchsäure auf das Markgewebe zuzuschreiben sind.

Telke stellte ferner eine Reihe von Versuchen (13) an Kaninchen an, in welchen er die verschiedensten Stellen der Epiphyse, des Epiphysenknorpels und die angrenzende Schicht der Diaphyse durch Einlegen von feinen Nadeln reizte oder mittelst eines feinen Tenotoms womöglich subcutan verletzte. In fast allen Fällen nahm er Hemmungen im Längenwachsthum, nie eine Zunahme des letzteren wahr. Im einzelnen sind die erhaltenen Resultate je nach der Lage der gereizten oder verletzten Stelle verschieden. Telke fasst seine Erfahrungen darüber in folgenden Sätzen zusammen: 1) Je näher wir die Reizungen des Epiphysenknorpels der Diaphyse zu anlegen und auf die angrenzende

Diaphysenschicht selbst ausbreiten, desto mehr haben wir neben vollständiger Hemmung des Längenwachsthums auch Hemmung des Dickenwachsthums zu erwarten; trifft der Reiz auch die Markhöhle, so resultiren hierzu noch osteomyelitische und nekrotische Processe am epiphysären Knochenende. 2) Je mehr wir die Reizungen des Epiphysenknorpels nach seiner der Epiphyse zugerichteten Grenze verlegen (also von der Diaphyse entfernen), desto eher erfolgt neben verhältnissmässig geringer Hemmung des Längenwachsthums in so fern eine Veränderung des Dickenwachsthums, dass in Folge gesteigerter Production von Knochensubstanz die den Markkanal gegen die Epiphysenlinie hin abschliessende Knochenzone bedeutend verbreitert, die Länge der Markhöhle dadurch verringert, dass ferner die Knochenwandung des Diaphysenendes bei normaler Breite der Markhöhle verdickt, überhaupt die Diaphyse in dem entsprechenden Drittel gleichmässig an Volumen zunimmt und so der Querdurchmesser des epiphysären Knochenendes erheblich vergrössert wird, in summa das Dickenwachsthum vermehrt ist. Ueber den Modus des Knochenwachsthums, ob appositionell oder interstitiell äussert sich Verfasser nicht.

c. Gelenke.

[Nach der allgemeinen Vorstellungsweise schwindet die solide Zwischenlage indifferenter embryonaler Zellen, welche in den früheren Entwicklungsstadien die verschiedenen Skelettknorpel von einander trennt, später in Folge eines Schmelzungsprocesses, indem die Zellen sowohl als die Interzellularsubstanz zu einer schleimigen Flüssigkeit werden, welche die dadurch entstehenden Gelenkhöhlen ausfüllt. *Bentzen* (38) zeigt nun durch Untersuchungen über die Entwicklung der Gelenke der Extremitäten, dass ein derartiger unmittelbarer degenerativer Process dieser Zellen nicht stattfindet, sondern dass dieselben eher durch eine allmähliche progressive Entwicklung zu membranartigen platten Zellen („Endothelzellen“) werden, welche dann schichtenweise zwischen den Knorpelenden liegen. Zwischen diesen Zellenschichten treten nun allmählich kleine Spaltenräume auf, in welchen sich Serum ansammelt. Nach und nach confluiren dann die kleinen spaltenförmigen Räume zu einer grösseren Cavität, indem die Scheidewände, welche aus den endothelähnlichen Zellen bestehen, allmählich schwinden. Als Begrenzung der Gelenkhöhle gibt es dann anfangs überall eine zusammenhängende Schicht von Endothelzellen; sogar die Gelenkflächen selbst sind für eine Zeit mit Endothel bekleidet. Wenn aber die Gelenkhöhle ihre für jedes Gelenk bestimmte Weite erhalten hat, oder sogar oft früher, ist

diese Endothelbekleidung der Gelenkflächen verschwunden. Verfasser verspricht eine ausführlichere Darstellung seiner Untersuchungen.

Retzius.]

IX.

Zähne.

1) *Magitot, E.*, De l'anomalie de nombre des dents. Robin, Journal de l'anatomie etc. p. 46—82.

2) *Derselbe*, Des anomalies de structure des dents. Ebenda. p. 260—287.

3) *Baume, R.*, Bemerkungen über die Entwicklung und den Bau des Säugethierzahnes. Eine Studie. Deutsche Vierteljahrsschrift f. Zahnheilkunde. XV. Jahrg. 2. u. 3. Heft. S. 125—142 und S. 265—285. Auch als Rostocker Dissert.

4) *Derselbe*, Der Durchbruch der Zähne. Ebenda. XIII. Jahrg. 1873. S. 25—56.

5) *Wedl, C.*, Entgegnung. Ebenda. S. 191—192. Mit Anmerkung von *Baume*. S. 193—196.

6) *v. Brunn, A.*, Die Bildung des Zahnbeins. Vorläufige Mittheilung. Göttinger Nachrichten. Nr. 23. S. 626.

7) *Woronichin, N.*, Ueber den Einfluss des Körperbaues, des Ernährungszustandes und des rachitischen Processes auf den Durchbruch der Milchzähne. Jahrbuch f. Kinderheilk. IX. Bd. 2. Hft. S. 91—105. (Enthält eine Zusammenstellung der Angaben über die Zeiten des Durchbruchs der Milchzähne, sowie die Bemerkungen, dass dieser bei gutem Körperbau und Ernährungszustande früher und rascher eintritt, als im entgegengesetzten Falle, ferner dass rachitische Kinder später zahnen.)

8) *Hertwig, O.*, Ueber das Zahnsystem der Amphibien und seine Bedeutung für die Genese des Skelets der Mundhöhle. Eine vergleichend anatomische entwicklungsgeschichtliche Untersuchung. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. XI. Supplementheft. 200 Stn. 5 Tafeln.

9) *Wiedersheim, R.*, Salamandrina perspicillata und Geotriton fuscus. Genua, 1875. S. 111—114.

10) *Tomes, Ch. S.*, On the development of the teeth of the newt, frog, slowworm and green lizard. Proceedings of the royal society. Vol. XXIII. N. 157. p. 93—95. Ausführlicher in: Philosophical transactions. Vol. 165. Part. I. 1875. p. 285—296. 2 Tafeln.

11) *Derselbe*, On the structure and development of the teeth of ophidia. Proceedings of the royal society. Vol. XXIII. N. 157. p. 95—96. Ausführlicher in: Philosoph. transactions. Vol. 165. Part. I. p. 297—302. 1 Tafel.

12) *Derselbe*, On the development of the teeth of fishes. Proceedings of the royal society. Vol. XXIII. N. 160. p. 362 und Monthly microsc. journal. XIV. p. 252—253.

Magitot (1) gibt eine Zusammenstellung eigner und fremder Beobachtungen über abnorme Zahlenverhältnisse der Zähne beim Menschen und anderen Säugethieren. Die Anomalien der Zahl betreffen am häufigsten die Zahnformen, welche normaler Weise die zahlreichsten sind, so die Schneide- und Molarzähne. Sie bestehen, da kein sicher verbürgter

Fall eines vollständigen Mangels sämmtlicher Zähne vorliegt, in einer Verminderung oder Vermehrung. Eine Verminderung betrifft selten die temporären, häufig die permanenten Zähne, und zwar am häufigsten im Oberkiefer die seitlichen Schneidezähne, dann die Weisheitszähne, den zweiten Molarzahn, im Unterkiefer die Weisheitszähne, den ersten oder zweiten Prämolarzahn, dann erst die Schneidezähne. Darwin's Angabe, dass eine Reduction der Zahl der Zähne mit Haarmangel verbunden zu sein pflege, bestätigt Verfasser zwar für Hunderacen und Schweine, stellt aber den Menschen betreffend 5 Fälle zusammen, in welchen bei einer Reduction der Zahl der Zähne ein excessiver Haarwuchs vorhanden war (darunter die Julia Pastrana, von der in Betreff der Zähne Darwin das Gegentheil anführt). — Eine Vermehrung der Zähne findet sich gleich häufig im Milchzahn- und permanenten Gebiss. Im ersteren Falle steigt die Zahl auf höchstens 22; die überzähligen Zähne waren in allen selbst beobachteten Fällen (6) Schneidezähne, und zwar 5 Mal im Oberkiefer, 1 Mal im Unterkiefer. Eine Hyperdentition im bleibenden Gebiss wurde von Magitot 15 Mal beobachtet; 10 Mal betraf dieselbe die Dentes incisivi, durch deren Vermehrung die Gesammtzahl in einem Falle (mit 9 oberen Schneidezähnen) auf 37 stieg; 3 Mal waren die Molarzähne allein, 2 Mal diese und die Prämolarzähne in grösserer Zahl vorhanden; die höchst beobachtete Gesammtzahl der Zähne war 39 und gehörte mit $\frac{3—2}{3—3}$ Prämolar- und $\frac{4—4}{4—4}$ Molarzähnen der letzteren Kategorie an. Den Schluss der Abhandlung bilden Angaben über Hyperdentition bei Affen (Gorilla, Ateles, Cebus), Carnivoren (Hund) und Herbivoren (Pferd, Schaf, Rind), in Betreff welcher auf das Original verwiesen werden muss.

Nach *v. Brunn* (6) wird das Dentin (beim Kalb) von den Odontoblasten der Art gebildet, dass dieselben direct in Elfenbein sich verwandeln, sodass jeder Odontoblast einen durchaus soliden Elfenbeincylinder liefert. Zwischen diesen Cylindern, welche sich ursprünglich gar nicht oder nur in einzelnen Punkten oder Linien berühren, bleiben Räume übrig, welche auf dem Querschnitt sternförmig sind. Erst später verschmelzen die Cylinder durch Verwandlung der Zwischensubstanz in Elfenbein miteinander bis auf enge cylindrische Kanäle, die Zahnröhrchen. Letztere sind also als Intercellularräume aufzufassen.

Die Arbeit von *Baume* (3) enthält zum Theil eine Zusammenstellung der über die Entwicklung der Zähne ermittelten Thatsachen. In Betreff der Frage nach dem Modus der Schmelzbildung stellt er sich auf Seite derer, welche den Schmelz als ein Secret der Schmelzzellen betrachten. Das Schmelzoberhäutchen hält er für ein Homologon

des Kronencementes vom Pferd und Rind; man findet auch beim Menschen da, wo dasselbe einen grösseren Durchmesser erreicht, so in den Fissuren an der Kaufläche der Mahlzähne, zuweilen Knochenkörperchen. Im Wurzelcement erkennt man häufig eine lamellöse Schichtung. Kommen in ihm Havers'sche Kanäle vor, so entstehen sie durch Ausschmelzung in Folge einer Wucherung gefässhaltigen Bindegewebes. — Die Bildung des Zahnbeins hat nach Baume nichts mit den Dentinzellen zu thun, sondern erfolgt durch Ausscheidung von Seiten der Pulpa. Die Querschnitte der die Zahnbeinkanälchen umgebenden Zahnscheiden wurden bei starker Vergrösserung als sechseckig befunden. Die Anordnung des Zahnbeins ist bei den Säugethieren eine sehr verschiedene; meist ist nur eine Pulpa mit einem Zahnbeinsystem vorhanden, wie beim Menschen; in anderen Fällen (Orycteropus) besteht das Zahnbein aus zahlreichen Systemen, deren jedes eine Pulpa und Kanal enthält endlich drittens (Trichechus rosmarus Stosszähne) kann das Zahnbein aus einer in gewöhnlicher Weise zusammengesetzten Rinde und aus einem in zahlreiche Systeme der beschriebenen Art zerlegten Kerne bestehen, welches alles durch eine Schaltmasse zusammen gehalten wird. Bei einigen Thieren (Glyptodon) wird die Zahnbeinbildung normaler Weise durch Knochenbildung unterbrochen, bei anderen (Pferd, Rind, Mensch) findet man dies in abnormen Fällen. Zum Schluss seiner Abhandlung bespricht der Verfasser die verschiedene Formation der Wurzeln und unterscheidet 1) Zähne ohne Wurzeln (Edentaten, Backzähne von Mus), 2) mit beschränktem Wurzelwachsthum (die meisten Säuger) und 3) stets wachsende Zähne (z. B. Vorderzähne der Nager, Stosszähne der Pachydermen). In den beiden ersten Fällen wird der Zahn durch wucherndes Bindegewebe aus der Alveole hervorgetrieben, im letzten Falle durch das Längenwachsthum der Pulpa.

In einer anderen Arbeit aus dem Jahre 1873, deren Resultate wir hier nachträglich mittheilen, beschäftigt sich *Baume* (4) ausführlicher mit der Frage nach der Art und Weise und den Ursachen des Durchbruchs der Zähne. Er wendet sich ausdrücklich gegen die Vorstellung, dass derselbe durch appositionelles Wachsthum von Seiten der Wurzel bewerkstelligt werde, begründet vielmehr eine andere Ansicht, der zu Folge junges Granulationsgewebe, aus den Markräumen der Alveolenwand stammend, in die Alveole hineinwuchert und durch stetige Wucherung den Zahn aus dem Kiefer drängt und ferner durch nachfolgende Ossification in den tieferen Schichten die Alveole verengt. Erst wenn der Zahn zum Durchbruch gekommen ist, wächst die Wurzel zu ihrer definitiven Länge aus; der Raum für die wachsende Wurzel wird nun durch Resorption der im Wege stehenden Knochensubstanz

gewonnen und auch diese Resorption durch Granulationen aus dem Marke bewerkstelligt. Die vollkommene Ausbildung der Wurzel erfolgt, wie Verfasser durch Zahlen beweist, ganz unabhängig vom Höhenwachsthum des Kiefers, während nach Wedl das Längenwachsthum der Wurzel vom Höhenwachsthum des Kiefers abhänge. Diese Auffassung seiner Mittheilungen hält *Wedl* (5) für ungerechtfertigt, während Baume in einer Erwiderung im Wesentlichen dabei beharrt.

O. Hertwig's (8) ausführliche Untersuchung beschäftigt sich in erster Linie mit der vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems der Amphibien. In Betreff der *Vertheilung* der Zähne über die Deckknochen der Mundhöhle kommt Verfasser zu dem Resultate, dass ursprünglich alle Deckknochen der Mundhöhle dicht mit Zähnen besetzt gewesen seien; es hat aber bei den jetzt lebenden Amphibien, je nach den Gattungen in verschiedener Weise, eine Rückbildung Statt gefunden, sodass die Zähne oberhalb der Mundspalte in 2 Streifen in bogenförmiger Anordnung den Eingang zur Mundhöhle umgürten; der äussere schmalere Streifen besteht aus Kieferzähnen (Intermaxillare und Maxillare), der innere breitere aus Gaumenzähnen (Vomer, Palatinum). Diesen beiden oberen Bogen entsprechen am Unterkiefer gleichfalls 2 Zahnstreifen, ein äusserer, welcher dem Dentale und ein innerer, welcher dem Operculare aufsitzt. Bei einigen Amphibien (Siren) findet man noch die ursprüngliche vielreihige oder bürstenartige, bei anderen zum Theil noch eine mehrreihige (Siredon), während bei Derotremen, Salamandrinen und Batrachiern nur die einreihige Stellung gefunden wird. — Die *Form* der Amphibienzähne ist im einfachsten Falle eine gerade kegelförmige (Siren, Gaumen- und Opercularzähne des Axolotl), mit einfacher Spitze und höckriger innerer Oberfläche. Bei den meisten sind sie jedoch leicht gebogen und zweispitzig. Alle bestehen aus einer oberen Zahnkrone, welche aus Schmelz und Dentin zusammengesetzt ist, und einem unteren Zahnsockel, der meist durch eine Furche von ersterer abgegrenzt ist und aus verkalktem Bindegewebe, Cement, mit oder ohne Knochenkörperchen, sich aufbaut. Die Pulpahöhle öffnet sich auf der inneren Seite des Zahnsockels. — Mit den Deckknochen der Mundhöhle sind die Zähne der Amphibien durch ihre Sockeltheile in continuirlichem Zusammenhange (s. Knochengewebe). Aus der Schleimhaut sehen sie nur mit ihren Spitzen hervor und sind innerhalb derselben mehr oder weniger weit von Epithelhülsen umgeben. *Histologisch* bestehen die Zähne der Amphibien, wie die der Säugethiere aus Schmelz, Zahnbein und Cement. Das Zahnbein bildet den Hauptbestandtheil der Zahnkrone und enthält zahlreiche, mit feinen Nebenästchen versehene und durch diese anastomosirende Zahnbeinkanälchen, die in den äusseren Schichten

ab und zu in knochenkörperartige Interglobularräume übergehen. Schichtungsstreifen fehlen im Zahnbein; seine Innenfläche ist mit Kugeln und Zäckchen besetzt. Auf der Spitze des Dentins sitzt eine dünne ein- oder (häufiger s. oben) zweizinkige Schmelzkappe, aus einer stark lichtbrechenden farblosen (Frosch) oder gelbbraunen (Axolotl, Salamander), meist structurlosen Substanz bestehend, von ganz demselben chemischen Verhalten, wie der Schmelz der Selachierzähne (s. diese Berichte, Bd. III. S. 92). Nur beim Frosche zeigt dieselbe eine Structur, nämlich 2 Arten von Streifen, von welchen die einen parallel der Oberfläche als Schichtungsstreifen aufzufassen sind, die anderen dazu senkrechten directe Verlängerungeu der Dentinröhrchen. Die Oberfläche des Schmelzes ist von einer sehr resistenten Membran, dem Schmelzoberhäutchen, bekleidet, die sich auch nach abwärts über die Schmelzgrenze hinaus bis zum oberen Theil des Sockels als Zahncuticula fortsetzt. Das verkalkte Gewebe des Sockels fasst Hertwig, wie die Fussplatte der Selachierzähne (homologe Bildungen), als Cement auf; Knochenkörperchen finden sich reichlich nur bei den Batrachiern und sind immer in der dem Dentin benachbarten Grenzschicht am spärlichsten vorhanden. Die Zahnpulpa besteht aus zellenreichem Bindegewebe, das an seiner Oberfläche im Bereich des Dentins mit einer regelmässigen Odontoblastenschicht, im Bereich des Zahnsockels mit einer entsprechenden Osteoblastenschicht bedeckt ist. — Der *Ersatz* der Amphibienzähne ist ein unbegrenzter. Er findet statt an einer Epithelleiste, die nach innen von den fertigen Zähnen gelegen ist, und zwar an der Aussenseite dieser Epithelleiste oder *Ersatzleiste.* In diese hinein wuchert eine zellenreiche Bindegewebspapille, der Dentinkeim, welcher von einer Schicht cylindrischer Zellen der Ersatzleiste bedeckt wird. Diese Epithelschicht liefert den Schmelz, ist also die Schmelzmembran. Der Schmelz entsteht auch hier, wie bei den Selachierzähnen (vgl. O. Hertwig, diese Berichte, Bd. III. S. 93) nicht durch Umwandlung der Epithelzellen, sondern als ein Secret derselben; die Basalmembran wird zum Schmelzoberhäutchen. Schmelz und Dentin werden bei den Amphibien gleichzeitig gebildet, der Zahnsockel entsteht erst später aus der homogenen Grundsubstanz des Bindegewebes durch Verkalkung, die vom Knochen allmählich zu der Basis der Zahnkrone fortschreitet und diese schliesslich mit dem Knochen vereinigt. — Die alten Zähne werden durch Resorption ihrer Substanz zerstört und erscheinen während dieses Processes durch grössere und kleinere Grübchen rauh und ausgenagt; in den Nischen finden sich vielkernige Zellen, die Verfasser mit Kölliker als mit der Resorption beauftragte Osteoklasten deutet. Da die Resorption durchaus nicht constant auf der Innenfläche

der Zähne beginnt, sondern an den verschiedensten Stellen, so kann Druck von Seiten der Ersatzzähne nicht Ursache der Resorption sein. —

In Betreff der Entstehung der primitiven Zähne verhalten sich die Urodelen wesentlich anders wie die Anuren. Bei ersteren entstehen die Zähne vor den Belegknochen der Mundhöhle und bilden durch Verschmelzung ihrer Basen die Knochen entweder vollständig (Vomer, Palatinum, Operculare) oder doch wenigstens zur Hälfte (Mundhöhlentheil des Maxillare, Intermaxillare und Dentale); für eine dritte Kategorie von Deckknochen, für das ursprünglich mit dem Palatinum verschmolzene Pterygoid, das Parasphenoid und Angulare ist ontogenetisch eine Entstehung aus Zahnbildungen nicht nachzuweisen. Es sprechen dagegen vergleichend anatomische Thatsachen, wie das Vorkommen von Sphenoidalzähnen bei Plethodon glutinosus, für einen ähnlichen phylogenetischen Entstehungsprocess. Die jüngsten Zahnanlagen bestehen aus einer 2 bis 4 hinter einander liegende Zellen enthaltenden papillenförmigen Erhebung des Bindegewebes, dem Dentinkeime, welcher von einer Schmelzmembran bedeckt ist. Die oberste Zelle des Dentinkeims ist von besonderer Grösse und früher für den einzigen Bestandtheil desselben gehalten worden. Die Bildung des Dentins und Schmelzkäppchens erfolgt nun in bekannter Weise, nur dass die primitiven Zähne einspitzig sind. Darauf bildet sich im Bindegewebe an die Basis des Zahnkegels eine später verkalkende homogene, vielfach durchlöcherte Platte an, ähnlich der Basalplatte der Haifischzähne, und wie diese den Cement vorstellend. Dann entsteht endlich an der Innenseite der ersten Zähne in Folge einer Epithelwucherung die Ersatzleiste. Nun beginnt dieselbe neue Zähne zu entwickeln, welche nach aussen rücken, mit ihren Basalplatten an die bereits vorhandenen herantreten und mit ihnen verschmelzen, so fortwährend die Zahnplatten vergrössernd und allmählich die Deckknochen der Mundhöhle heranbildend. Das Genauere über die erste Vertheilung der Zähne ist im Original nachzusehen. Während so die Zahnknochen von innen her durch Anlagerung neuer Zähne sich vergrössern, findet an der Aussenseite eine Resorption Statt, durch Howship'sche Lacunen und vielkernige Osteoklasten charakterisirt. Resorptionsvorgänge, welche nur die hervorragenden Zahnspitzen, nicht die Fussplatten betreffen, sind es auch, welche zur Umwandlung bürstenförmiger oder vielreihiger Zahnknochen in einreihige, ja zur vollständigen Entblössung ursprünglicher Zahnknochen von ihrem Zahnbesatz führen und somit die embryonalen Skeletformen in die bleibenden überführen.

Ganz anders verhalten sich die Anuren. Hier ist für *keinen* Knochen eine Entstehung durch Verschmelzung von Zähnen nachzuweisen; die

Knochen der Mundhöhle entwickeln sich im Gegentheil viel früher als die Zähne. Letztere (Larven von Pelobates) entstehen gleich von Anfang an zweispitzig, gleichen also nicht den primitiven, sondern den späteren Zähnen der meisten Urodelen. Die primären Zahnanlagen haben sich wahrscheinlich bei den Anuren zurückgebildet; diese Rückbildung sei dadurch herbeigeführt, dass bei den freilebenden Larven ein provisorischer Kauapparat (Hornkiefer und Hornzähne) in Anpassung an veränderte Existenzbedingungen entstanden ist und die Bildung der wahren Zähne unterdrückt hat. Trotzdem „tritt aber die durch letztere im unterliegenden Schleimhautgewebe auf einem früheren phylogenetischen Stadium *veranlasste* Knochenbildung ein, da Zahn- und Knochenbildung eine divergente Entwicklungsrichtung bereits eingeschlagen hatten und letztere daher in die Rückbildung der ersteren nicht mit hinein gezogen werden konnte. Die Knochenbildung war im Schleimhautgewebe gewissermassen stabil geworden, als die Rückbildung der Zahnanlagen in der Larvenentwicklung erfolgte.“ Also auch auf die Anuren dehnt O. Hertwig seine Ansicht über die Entstehung des Mundhöhlenskelets aus, dahin lautend, dass dasselbe aus Zahnbildungen durch Wirkung mechanischer Ursachen entstanden sei. Auch auf das Mundhöhlenskelet der übrigen Wirbelthiere dehnt Verfasser seine Betrachtungen aus und gelangt dabei zu dem Schluss, dass die Deckknochen der Mundhöhle im ganzen Wirbelthierstamm phylogenetisch durch Verschmelzung von Zähnen entstanden seien. Dieser Entstehungsmodus werde in der Ontogenese der unteren Wirbelthierklassen zum Theil noch recapitulirt, in der Ontogenese der höheren Wirbelthierklassen dagegen durchgehends abgekürzt, indem Knochen auf directem Wege in der Schleimhaut sich bilden.

Wiedersheim (9) findet auf dem hinteren Theile des Parasphenoids von Geotriton fuscus 2 zahntragende Platten, die sich leicht vom Parasphenoid abheben lassen. Es spricht dies gegen eine Entstehung des Parasphenoids aus Sphenoidalzähnen, wie sie O. Hertwig annimmt.

[Von *Tomes* (10—12) liegen über die Entwicklung und den Bau der Zähne drei vorläufige Mittheilungen in den Proceedings und zwei ausführlichere Arbeiten in den Philosophical Transactions vor. Tomes findet, dass die Zahnentwicklung der Fische, Amphibien und Reptilien derjenigen der Säugethiere sehr ähnlich ist. Er zeigt, dass in allen Fällen ein Theil des Mundhöhlenepithels in das unterliegende Bindegewebe wuchert und dass am blinden Ende desselben die Zahnkeime sich bilden. Nach seinen Beobachtungen bestehen alle Zahnkeime constant aus zwei Theilen aus der Dentinpapille und dem Schmelzorgan. Bei einzelnen Arten der untersuchten Thierklassen können diese Theile

noch von einer bindegewebigen Kapsel oder einem Zahnsäckchen eingehüllt werden. Wenn ein solches vorkommt, ist es zum Theil eine secundäre Bildung, die von der Basis der Dentinpapille ausgeht, zum Theil eine blosse Verdichtung des umgebenden Gewebes. Die Frage, ob eine Membrana praeformativa die Zahnpapille überzieht, wird vom Verfasser unentschieden gelassen. A priori hält er es für recht gut möglich, dass mit dem Epithel auch die Basalmembran in das Schleimhautgewebe mit hinabwuchert, doch hat er ihre Anwesenheit auf der Zahnpapille nicht nachweisen können. — Die Zähne der meisten Fische, Amphibien und Reptilien bestehen nach Tomes nur aus zwei Geweben, aus Zahnbein und aus Schmelz. Letzteren hat er mit Sicherheit bei Selachieren, beim Aal, Barsch, Triton, Frosch, bei Eidechsen und Schlangen nachgewiesen. Das dritte Zahngewebe, das Cement, hat er an den Zähnen der meisten untersuchten Objekte vermisst und betrachtet er dasselbe als nicht nothwendig zu jedem Zahn gehörig. Er findet es bei Krokodilen und bei Ichthyosaurus, deren Zähne in mehr oder weniger vollkommenen Alveolen eingebettet sind. Bei den übrigen untersuchten Arten beschreibt Tomes, namentlich in eingehender Weise bei den Schlangen, dass hier mit jeder Zahnentwicklung auch Knochensubstanz sich neubildet, durch welche der Zahn mit dem Kiefer verbunden wird, dass dieses neugebildete vom übrigen Knochengewebe sich deutlich unterscheidet und beim Absprengen fester am Zahn als am Kiefer haftet; dass endlich bei jeder Auflösung des Zahnes auch das verbindende Knochengewebe fast vollständig mit resorbirt wird. Er lässt aber dasselbe nicht als Cement gelten.

Bei den Schlangen hat Tomes eine recht charakteristische Lageveränderung beobachtet, welche die Zähne bei ihrer Entwicklung erleiden. Der Ersatz ist hier so reichlich, dass auf einem einzigen Schnitte oft nicht weniger als acht verschiedene Entwicklungsstadien angetroffen werden. Von diesen ist nur der jüngste Zahn mit seiner langen Axe zu derjenigen des Kiefers perpendiculär gerichtet, die übrigen Anlagen stellen sich, je älter sie werden, um so mehr schräg und endlich liegen sie, wenn sie ihre völlige Grösse nahezu erreicht haben, fast horizontal und dem Kieferrand parallel. Auf den üblichen Schnittpräparaten erhält man daher nur Querschnitte von diesen älteren horizontal liegenden Zähnen. Erst wenn die Zähne durch Knochengewebe mit dem Kiefer sich verbinden, stellen sie sich wieder vertical.

O. Hertwig.]

X.

Muskelgewebe.

1) *Fredericq, Léon*, Génération et structure du tissu musculaire. Mémoire couronné. Bruxelles, Th. Lesigne. 1875. 134 Stn. 6 Tafeln.
2) *Ronjon, A.*, Note sur les derniers éléments auxquels on puisse parvenir par l'analyse histologique des muscles striés. Comptes rendus. T. 81. N. 8. p. 375—376 und Gaz. méd. de Paris. 36. p. 448.
3) *Gerlach, J.*, Ueber den Bau der quergestreiften Muskelfasern. Berichte der 48. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Graz. Mitgetheilt in Berliner klinische Wochenschr. Nr. 45. S. 615.
4) *Meyer, E.*, Ueber rothe und blasse quergestreifte Muskeln. Archiv v. Reichert und du Bois-Reymond. 1875. S. 217—232. 1 Tafel.
5) *Calberla, E.*, Studien über die Entwicklung der quergestreiften Muskeln und Nerven der Amphibien und Reptilien. Archiv f. mikrosk. Anatomie. XI. S. 442—458. 2 Tafeln.

---

6) *Langerhans, P.*, Zur Anatomie des Amphioxus lanceolatus. Archiv f. mikrosk. Anat. XII. S. 291—295.
7) *Engelmann, Th. W.*, Contractilität und Doppelbrechung. Pflüger's Archiv. Bd. XI. S. 432—464.
8) *Simroth, H.*, Zur Kenntniss des Bewegungsapparates der Infusionsthiere. Archiv f. mikrosk. Anat. XII. S. 51—86.
9) *Sabatier, A.*, Sur les cils musculoïdes de la Moule commune. Comptes rendus. T. 81. N. 22. p. 1060—1062.

Vergleiche ausserdem Kapitel III: Arnold.

Fredericq (1) liefert eine zusammenfassende Arbeit über den Bau und die Entwicklung der quergestreiften (Arthropoden und Wirbelthiere) und glatten Musculatur, in welcher er in Betreff der zahlreichen Einzelheiten des Baues der quergestreiften Muskelelemente im Allgemeinen zu bekannten Resultaten gelangt, während seine Auffassung des Gesammtbaues eine eigenthümliche ist. In ersterer Beziehung wäre hervorzuheben, dass nach Fredericq das Sarkolemm, da wo die Sehne sich an die Muskelfasern ansetzt, auf die Oberfläche der entsprechenden Sehnenbündel sich fortsetzt, während allerdings die quergestreifte Substanz keine directen Uebergänge in die Sehnensubstanz zeigt. Verfasser tritt ferner für eine Präexistenz der Fibrillen ein und gibt zum Verständniss der complicirten Querstreifung der Arthropoden-Muskelfaser ein gutes Schema, dass sich im Allgemeinen an das von Engelmann gegebene anschliesst; auch die Nomenclatur ist eine ganz ähnliche. Engelmann's Nebenscheiben, die er als disques secondaires bezeichnet, erklärt er ebenfalls für doppelbrechend. Die Hensen'sche Mittelscheibe hält er für präexistent, nicht für ein optisches Phänomen. Fredericq weicht nur insofern von den jetzt geläufigen Anschauungen ab, als

er nicht nur die anisotrope Substanz für contractil erklärt, sondern den ganzen Inhalt des zwischen zwei Zwischenscheiben gelegenen Muskelfaches, also auch die isotrope Substanz; nur die Zwischenscheibe verhalte sich bei der Contraction passiv. Jede Fibrille setzt sich aus reihenweise hinter einander liegenden Muskelfächern der beschriebenen Art zusammen. Eine Anzahl von Fibrillen formiren ein Muskelsäulchen von Kölliker und ein Bündel dieser ein Muskelprimitivbündel. Die sogenannten Thoraxfibrillen der Insecten entsprechen nicht Fibrillen, sondern Muskelsäulchen. Zwischen den Muskelsäulchen befindet sich ein Netz von Kanälen, in welchen die zelligen Elemente der Muskelfasern liegen. In Betreff der Entwicklung der Muskelsubstanz muss man von einem Protoplasma mit zahlreichen Kernen ausgehen, welches einer mehr oder weniger vollständigen Verschmelzung wandungsloser embryonaler Zellen seine Entstehung verdankt. Hier erscheinen quergestreifte Fibrillen an der Oberfläche der kernhaltigen Protoplasmamassen. In dem Maasse als sich die Fibrillen entwickeln, vermindert sich das die Kerne umgebende Protoplasma; dann bildet sich auf der Oberfläche die Sarkolemm-Membran. Beides, Sarkolemm und Fibrillen scheinen also Produkte der activen Thätigkeit der embryonalen Zellen zu sein und nirgends aus einer directen Umwandlung des Protoplasma hervorzugehen. Man könnte also die Entwicklung der Muskelfibrillen der Entwicklung der Bindegewebsfibrillen vergleichen; beide gehören nicht zu den zelligen Elementen. Da überdies der Bau der entwickelten Fasern einem ähnlichen Schema folgt, ferner Bindegewebszellen unter Umständen zur Regeneration des Muskelgewebes dienen können, so sieht Fredericq im Muskelgewebe eine dem Bindegewebe verwandte Formation, welche überdies mit ihm gemeinsame Abkunft aus dem mittleren Keimblatte besitzen würde.

Ronjon (2) hält weder die Fibrillen noch Querscheiben für die Primitivelemente der Muskelfasern, sondern kleine in den discs neben einander, in den Fibrillen über einander angeordnete Cylinder, offenbar die bekannten sarcous elements, welche aber Ronjon erst entdeckt zu haben glaubt. Er empfiehlt zu ihrer Darstellung gekochte und vorher mit Schwefelsäure behandelte Muskelfasern mehrere Monate in einer ziemlich concentrirten alkoholischen Jodlösung zu maceriren.

Gerlach (3) findet auf Grund seiner Untersuchungen mittelst der Goldchloridmethode, dass die Zeichnung der Cohnheim'schen Felder des Muskelquerschnitts von nervöser Substanz herrühre, die man sich um die einzelnen sarcous elements als vollkommene Scheiden ausgebreitet denken müsse.

E. Meyer (4) controlirte die Angaben Ranvier's (vgl. diese Be-

richte Bd. II. S. 130 und Bd. III. S. 99) über die Differenzen im Bau der rothen und blassen quergestreiften Muskeln bei den Wirbelthieren. Für den rothen M. semitendinosus und den blassen M. adductor magnus des Kaninchens fand er grösstentheils Ranvier's Mittheilungen bestätigt, nur dass er die rothen Primitivbündel im Allgemeinen von grösserem Durchmesser und lockerer angeordnet fand, als die des blassen Muskels und sich gegenüber Ranvier nicht von der Existenz innerer Kerne zu überzeugen vermochte. In Betreff der Blutgefässanordnung gelangt er zu demselben Resultate wie Ranvier; die Gestalt der Ausbuchtungen der Blutgefässe in rothen Muskeln ist am besten als eine citronenförmige zu bezeichnen. Auffallender Weise zeigen nun aber andere rothe Muskeln des Kaninchens, der flexor digitorum communis und masseter nicht den Bau des rothen semitendinosus, sondern den der gewöhnlichen blassen Muskeln und auch die Muskeln der anderen Nager zeigen keinen von dem gewöhnlichen abweichenden Bau, obwohl sie eine rothe Farbe besitzen. Nur noch beim Meerschweinchen zeigt der Semitendinosus ähnliche Structurdifferenzen, wie beim zahmen Kaninchen. Es sind also domesticirte Thiere, welche diese Eigenthümlichkeit besitzen. Zur Erklärung der blassen Färbung der meisten Muskeln dieser Thiere, sowie des abweichenden Baues des Semitendinosus geht Meyer von dem Satze aus, dass die Farbe des Muskels durch seine Function bedingt ist: je mehr ein Muskel arbeitet, desto dunkler ist seine Farbe und umgekehrt. Dies macht verständlich, weshalb die Musculatur der niederen Wirbelthiere im Allgemeinen blass, die der höheren roth gefärbt ist, weshalb einzelne Gruppen der Musculatur bei niederen Wirbelthieren (z. B. bei Rochen) wieder eine rothe Farbe besitzen können. Von diesem Gesichtspunkte aus erscheint dann die blasse Färbung des grösseren Theiles der Kaninchenmusculatur als ein Resultat der Domestication; nur diejenigen Muskeln bleiben roth, welche noch ebenso stark in Anspruch genommen werden, wie im wilden Zustande, z. B. die Kaumuskeln. Die ganz abweichende Structur des Semitendinosus ist dadurch bedingt, dass er sich beim zahmen Kaninchen fast in beständiger Contraction befindet; daher die physiologischen Eigenthümlichkeiten; die Capillarausbuchtungen sind wahrscheinlich durch die beständige Verkürzung der Fasern hervorgebracht oder können als Reservoir für das Blut gelten.

Calberla (5) studirte die Entwicklung der quergestreiften Muskelfasern bei Amphibien und Schlangen. Er fand 48 Stunden nach Beginn der Furchung die „hellglänzenden kernlosen (!) Keimzellen“ zu längeren Balken angeordnet, den Muskelbildungszellen. In ihnen trüben sich die Keimzellen, werden kleiner und es kommt zwischen ihnen dadurch zur

Ansammlung eines körnigen Protoplasma. Indem die Keimzellen allmählich verschwinden, entsteht in jedem Balken ein ovaler Kern; dann sieht man an einer Seite eine gerade Reihe etwas grösserer Körnchen, dazu gesellt sich eine genau so vertheilte zweite: man hat jetzt die erste Andeutung einer Querstreifung, die immer deutlicher wird, je mehr Körnchen sich an die bereits vorhandenen dunklen Querstreifen anlegen. Vom sechsten bis siebenten Tage an legen sich nun mehrere der beschriebenen Muskelbildungszellen an einander und bilden damit die Muskelfaser oder das Muskelprimitivbündel. Dann theilen sich die Kerne; die Theilproducte verhalten sich aber in der Folge ungleich: während die grösseren blasseren Kerne zu den gewöhnlichen Muskelkernen werden, ist das Schicksal der kleineren glänzenden ein verschiedenes; die einen, welche oberflächlich liegen, stehen in Beziehung zur Sarkolemmbildung, indem das sie umgebende Protoplasma zu einer Cuticularsubstanz, dem Sarkolemm, erhärtet. Die anderen kleinen glänzenden Kerne stellen mit dem sie umgebenden Protoplasma das Bildungsmaterial des intermusculären Nervenendes dar; letzteres entwickelt sich also an Ort und Stelle, wächst nicht etwa von aussen hinein; schon vor Vollendung der Sarkolemmbildung setzt es sich mit dem extramusculären Nervenende in Verbindung. Dieses erscheint zuerst als „eine hellglänzende, oft unregelmässig geformte, mit spärlichen Körnchen durchsetzte Kernmasse", welche der Muskelfaser aufgelagert ist.

Die Elemente des Muskelsystems von Amphioxus sind nach *Langerhans* (6) quergestreifte zarte sarkolemmlose Platten, die aufs Vollkommenste mit den Stannius'schen Muskelplatten der Cyclostomen übereinstimmen. Die Platten der Mundmuskeln schliessen sich direct an die glatten Muskeln an und stimmen andererseits vollkommen mit den Zellen des Herzmuskels der anderen Kaltblüter überein.

Engelmann (7) kommt auf Grund seiner Untersuchungen über die verschiedenartigsten contractilen Substanzen zu dem Resultate, dass „Contractilität, wo und in welcher Form sie auftreten möge, gebunden ist an die Gegenwart doppelbrechender, positiv einaxiger Theilchen, deren optische Axe mit der Richtung der Verkürzung zusammenfällt." So fand er die Muskelschicht von Hydra und Hydractinia, auch die einzelnen Muskelfibrillen derselben doppelbrechend und zwar positiv einaxig in der Richtung der Längsaxe der Fibrillen. Entgegen älteren Untersuchungen stellte sich auch der Stielmuskel der Vorticellinen als doppelbrechend heraus. Man muss nur grössere Exemplare mit dickeren Stielmuskeln untersuchen, um die Anisotropie zu finden; in dieser Hinsicht empfiehlt sich besonders der 0,08 Mm. dicke Hauptstamm von

Zoothamnium arbuscula, der im Innern einen entsprechend dicken, deutlich aus sechs bis zehn feinen Fibrillen zusammengesetzten Muskelstreifen enthält. Diese Fibrillen werden kürzer und dicker bei der Contraction, zeigen keine Querstreifung, sind von einer structurlosen, an einer Seite abstehenden Membran umgeben, innerhalb welcher zwischen ihr und den Fibrillen in den Zweigen eine farblose wasserklare isotrope Substanz sich befindet, die nach den Zweigen zu körnig wird, aber keine Spur von Kernen enthält. Die Fibrillen sind deutlich positiv doppelbrechend und zwar sofort bei der Entstehung des Stielmuskels; ein allmählicher Uebergang des Stielmuskels in die Leibessubstanz ist nicht nachzuweisen. Aber auch die Muskelfibrillen der protoplasmatischen Rindenschicht anderer Infusorien sind deutlich doppelbrechend. Auch hier ist es nothwendig, grosse Exemplare zu untersuchen. Die Untersuchung von Stentor ergab zunächst, dass nicht Stein's breite Streifen Muskelbänder sind, sondern die feinen Längsfibrillen Lieberkühn's. Letztere lassen sich zum Theil isoliren, werden bei der Zusammenziehung des Thieres kürzer und dicker. Die vermeintlichen Querstreifen der breiten Bänder sind dagegen nichts wie quere Falten der Cuticula. Die Doppelbrechung ist indessen hier nicht ausschliesslich auf die Längsfibrillen beschränkt, sondern auf die ganze contractile Rindenschicht vertheilt, welche die langsamen Zusammenziehungen des Thieres vermittelt. Es ist hier also contractiles Protoplasma doppelbrechend, allerdings solches, welches in nur *einer bestimmten Richtung* seine Bewegungen ausführt. Gewöhnliches Protoplasma pflegt dagegen keine Zeichen von Doppelbrechung zu geben, da es in zu dünnen Lagen, arm an festen Molecülen und mit regellosen Bewegungen zur Beobachtung kommt. Sobald dagegen die Bewegungsrichtung wieder constant wird, wie in den radiären Strahlen von Actinosphaerium Eichhornii, tritt auch deutliche Doppelbrechung auf, und zwar positiv einaxig in der Richtung der Längsaxe der Strahlen. Doppelbrechend ist auch die Myophanschicht einiger Vorticellinen, ebenso wie die Fibrillen innerhalb derselben (z. B. bei Epistylis galea). In anderen Fällen ist eine Doppelbrechung wegen zu geringer Dicke der Schicht und Feinheit der Fibrillen nicht wahrzunehmen (viele Ciliaten, Acinetinen, Fasern der Gregarina gigantea). — Auch die grossen adoralen *Cilien* der Infusorien sind vom ersten Augenblicke ihres Sichtbarwerdens an doppeltbrechend, ebenso wie die Flimmerhaare der Räderthiere, der Bivalven, desgleichen die Spermatozoen (v. Frosch), deren Köpfe sich negativ, Schwänze positiv doppelbrechend verhalten. — Im Herzmuskel des Hühnchens ist Doppelbrechung schon am zweiten Tage der Bebrütung unmittelbar nach Beginn der Contractionen, zu einer Zeit, wo das Herz noch aus spindel-

förmigen nicht quergestreiften Elementen besteht, vorhanden. Erst am dritten und vierten Tage trat die Querstreifung auf. Bei den quergestreiften Muskeln des Skelets scheint dagegen Contractilität und Doppelbrechung mit dem Auftreten der Querstreifung zeitig zusammenzufallen. Also überall ist die Contractilität an Doppelbrechung gebunden. Im Herzmuskel des Hühnchens sind nur die anisotropen Theilchen noch nicht räumlich gesondert, in den quergestreiften Muskeln ist diese Differenzirung eingetreten. Nur die doppelbrechenden, nicht aber die isotropen Schichten sind hier contractil. Die isotrope Substanz ist dagegen reizbar und reizleitend und wahrscheinlich identisch mit Nervensubstanz, mit der Substanz des Axencylinders, wofür die übereinstimmenden elektrischen Erscheinungen, die physikalischen und chemischen Eigenschaften sprechen; sie ist wahrscheinlich die directe Fortsetzung der Axencylinder.

Zu demselben Resultate wie Engelmann in Betreff der Muskelelemente der Infusorien gelangte *Simroth* (8) vorzugsweise nach Untersuchungen an Stentor coeruleus und Spirostomum ambiguum. Man überzeugt sich, dass nicht die breiten körnigen die rippenförmigen Prominenzen ausfüllenden Streifen differenzirte Muskelelemente sind, sondern vielmehr die feineren in den Thälern zwischen den Längsrippen gelegenen homogenen Längsstreifen. Besonders deutlich lassen sich letztere als selbstständige Elemente demonstriren nach Behandlung der betreffenden Thiere mit Ueberosmiumsäure. Physiologisch und materiell sind dieselben den glatten Muskelfasern an die Seite zu stellen, obwohl allerdings vom morphologischen Standpunkte aus sich gegen diese Auffassung gewichtige Gründe beibringen lassen.

Sabatier (9) bezeichnet als cils musculoïdes eigenthümliche contractile Cilien, welche bei Mytilus edulis von den beiden Seiten einer Kiemenspalte aus bürstenförmig ineinander greifen und somit eine Art Muskelcylinder (disc) formiren, der sich jedoch leicht in die einzelnen constituirenden Cilien zerlegen lässt. Die Bewegungserscheinungen eines aus falschen Cilien gebildeten disc gleichen ganz den Verkürzungen und Verlängerungen der Muskelfasern.

Anhang: Elektrische Organe.

1) *Babuchin*, Ueber den Bau der electrischen Organe beim Zitterwels. Medic. Centralblatt. N. 9, 10 u. 11.

2) *Ciaccio, G. V.*, Intorno all' intima tessitura dell' organo elettrico della torpedine (Torpedo Narke e Torpedo Galvanii). Nuove osservazioni. Spallanzani, Rivista di scienze mediche e naturali. Anno XIII. fasc. 10. 1875.

3) *Derselbe,* Della somiglianza tra la piastra elettrica e l'escito-motoria della torpedine e di alcune differenze che mostrano nella struttura loro i segmenti interanulari delle fibre nervee che vanno all'organo elettrico della stessa Rendiconto dell' accademia delle scienze dell' istituto di Bologna. 11. novembre 1875.

4) *Ranvier, L.,* Sur les terminaisons nerveuses dans les lames électriques de la Torpille. Comptes rendus. T. 81. N. 25. p. 1276.

5) *Boll, F.,* Neue Untersuchungen zur Anatomie und Physiologie von Torpedo. Monatsberichte der Berliner Acad. November. S. 710—721.

Babuchin (1) theilt neue Untersuchungen über den Bau des elektrischen Organs von Malapterurus mit, angestellt an Präparaten, die lebenden vollkommen schlagfähigen Fischen entnommen waren. Seine Beschreibung weicht in mehrfacher Hinsicht von der bekannten M. Schultze's ab, der nur veränderte Organe untersuchen konnte. Die kleinen Nervenzweige und besonders die Terminalfasern haben zahlreiche Ranvier'sche Einschnürungen und zwischen je zwei derselben einen Kern. Nach den Enden der Nervenfasern zu werden die Einschnürungen immer zahlreicher, die Kerne immer runder, sodass diese Aestchen wie Perlschnüre aussehen, deren einzelne Glieder aus je einem ganz runden Kerne und einer dünnen Schicht Marksubstanz, welche den Kern als ein Halbmond umfasst, bestehen. Die von M. Schultze im Innern der elektrischen Platten beschriebenen Kerne gehören schönen sehr vergänglichen Sternzellen mit vielen verästelten Ausläufern an; letztere schwinden sehr bald, indem sie in Stäbchen zerbröckeln, die dann sich in der Scheibe zerstreuen und in Körnchen verwandeln. Auch im Stiele der elektrischen Platte, an dessen etwas angeschwollenes Ende sich die Nervenfaser inserirt, finden sich solche Sternzellen. Nie anastomosiren die Fortsätze der letzteren unter einander. Eine wirkliche Durchbohrung der Platte von Seiten des Stieles, wie sie M. Schultze beschreibt, findet sich bei Malapterurus nicht. Stiel und Platte sind von einer vollkommen structurlosen und kernfreien Membran umhüllt. An den Rändern der Platten bemerkt man eine feine von der Membran ausgehende senkrechte Strichelung der Platte (vergl. Boll, diese Berichte Bd. II. S. 134). „Ein solches Bild kann nur dann entstehen, wenn die Membran mit senkrecht auf ihr stehenden Stäbchen bedeckt, mit anderen Worten sammetartig gebaut ist." Die Härchen oder Stäbchen befinden sich auf der inneren Oberfläche der Membran bis zum Rande der kreisförmigen Vertiefung, in welche der Stiel sich einsenkt. Sie sind auf der vorderen Abtheilung der Membran stärker und dichter als auf der hinteren. Am Stiel und besonders am Scheitel desselben ist die Membran am dünnsten. — Das Wachsthum des beschriebenen elektrischen Endkörpers ist ein interstitielles; die sternförmigen Zellen vermehren sich

durch Theilung; junge Thiere besitzen noch keine Endkörper-Membran. Die Terminalfaser verliert ihr Nervenmark am Gipfel des Stieles, zuweilen kurz gegabelt; nie dringen markhaltige Endästchen in die Substanz des Stieles ein. Von einer Fortsetzung der kernhaltigen Schwann'schen Scheide in die kernlose Endkörper-Membran kann auch keine Rede sein, ebensowenig wie von einem Zusammenhang des Axencylinders mit den sternförmigen Zellen oder einem fibrillären Ausstrahlen des Axencylinders. Die Meinung, es finde ein continuirlicher Uebergang der Substanz des Axencylinders in die Substanz der elektrischen Platte statt, hat der Analogie nach ebenfalls wenig wahrscheinliches und so bleibt nichts übrig als die Annahme einer innigen Aneinanderlagerung der nervösen und Plattensubstanz. Die Entwicklungsgeschichte anderer elektrischer Organe beweist ja, dass diese beiden Substanzen sich unabhängig von einander entwickeln. Die elektrischen Platten sind der Sitz der elektromotorischen Kräfte. Babuchin zeigt, wie die Elektricitätsentwicklung um so stärker ist, je grösser die Masse der elektrischen Platten. Malapterurus gibt stärkere Schläge als Torpedo. Wo der Plattentheil und der nervöse Bestandtheil beide stark entwickelt sind, wie bei Gymnotus, erhält man die stärksten Schläge. Die Wirksamkeit ist ferner abhängig von dem feineren Bau der elektrischen Platten. Das Verschwinden der Querstreifung ist für die volle Wirksamkeit nothwendig. Babuchin konnte einmal von einem alten Mormyrus oxyrinchus einen kräftigen Schlag erhalten; in diesem Falle zeigten die pseudoelektrischen Organe keine quergestreifte Substanz mehr, welche sonst bei jüngeren Fischen sehr leicht zu erkennen ist.

Ciaccio (2 u. 3) gibt eine neue Beschreibung vom Baue der elektrischen Organe von Torpedo, die im Wesentlichen eine weitere Ausführung jener Mittheilung ist, über welche im vorigen Bande dieser Berichte referirt wurde. In den elektrischen Platten, die nach ihm je in ein oberes Gefässblättchen und eine untere nervöse Abtheilung zerfallen, unterscheidet er 2 Arten von Körperchen. Die einen, von sehr veränderlicher Gestalt (bald spindelförmig, bald 3- oder 4eckig, birnförmig), mit grossem Kern und Kernkörperchen, besitzen zarte protoplasmatische Zellkörper, welche 2 bis 6 lange fadenförmige, verästelte und mit den benachbarten anastomosirende Fortsätze entsenden. Sie liegen in der nervösen Abtheilung, entweder in derselben Ebene, wie die blassen Nervenfasern oder unmittelbar über ihnen und haften nicht selten der Scheide derselben oder der Capillarwand an. Die der zweiten Art finden sich an der Grenze des Nerven- und Gefässblattes und bleiben oft beim Ablösen des letzteren am ersteren hängen; sie sind rund oder elliptisch, körnig, doppelconturirt, gleichen Kernen und sind von einem

hellen Hof umgeben (an Osmiumsäure-Präparaten), der sich nach aussen durch eine sehr feine Membran abgrenzt. Oft liegen 2 Körperchen in einem hellen Raume. Von letzterem aus entstehen, wie man besonders an Silberpräparaten wahrnehmen kann, feine Fäden, die nicht selten ein Netzwerk bilden. Wahrscheinlich stellen die hellen Zonen mit ihren Ausläufern feine Kanälchen dar, die nicht selten die ganze Dicke der elektrischen Platte durchsetzen. — Die Nervenfasern, welche zu der elektrischen Platte treten, sind ausser der Schwann'schen Scheide noch mit einer besonderen, Kerne führenden, äusseren Scheide versehen; zwischen ihr und der Schwann'schen befindet sich ein mit Flüssigkeit erfüllter Zwischenraum. Beide gehen auch auf die marklosen Fasern über, vereinigen sich auf diesen, um endlich vor deren Endigung aufzuhören. Das Nervenmark ist mit Ranvier'schen Schnürringen versehen, die bald vollständig, bald unvollständig sind; zwischen je 2 findet sich in den Nervenfasern im Innern der Platten meist 1 (vgl. Ranvier, diese Berichte, Bd. I. S. 132), selten 2 Kerne; dagegen besitzen die sich zwischen den Prismen verbreitenden Nervenfasern 4 bis 8 Kerne innerhalb eines interannulären Segmentes, die (entgegen den Angaben Ranvier's) sämmtlich der inneren, Schwann'schen Scheide angehören, sodass also hier die interannulären Segmente aus mehreren verschmolzenen Zellen bestehen würden. Die blassen Nervenfasern der elektrischen Organe lösen sich nicht, wie man gewöhnlich glaubt (Kölliker, M. Schultze, Boll) in ein feines Terminalnetz auf, sondern verflechten sich vielfach und die daran betheiligten feinen blassen Fasern sind von sehr ungleichem Kaliber, bald verbreitert, bald verschmälert, und gehen schliesslich in *freie* Enden aus. Die von Boll beschriebene Strichelung resp. Punktirung der Oberfläche erkennt auch Ciaccio an; die derselben zu Grunde liegende Structur hängt unmittelbar mit der oberen Fläche des Nervengeflechts zusammen; Ciaccio scheint sie für feinste präformirte, von letzterem ausgehende Fäden zu halten.

Ranvier (4) studirte die Nervenendigungen in den elektrischen Organen von Torpedo marmorata nach Injection einer 2procentigen Lösung von Osmiumsäure und Färbung mittelst Goldchloridkalium 1 : 10000. Auch die Silbermethode wurde von ihm an diesem Objekte mit Erfolg geübt. Als ein Hauptresultat seiner Untersuchung stellt Ranvier hin, dass das feine von Kölliker, M. Schultze und Boll beschriebene Nervennetz nicht existirt, dass vielmehr in dem nervösen Theile der elektrischen Platte die Nervenzweige mit knopfförmigen Anschwellungen aufhören. An jeder Theilungsstelle der Nervenfasern bis zum Eindringen in die elektrische Platte findet sich ein Schnürring

und diesem entsprechend eine Bifurcation des Axencylinders unter theilweiser Kreuzung der denselben constituirenden Fibrillen. An der Eintrittsstelle der Nervenfasern in die elektrische Platte liegt jedesmal eine Gruppe grosser Kerne, erinnernd an die Kerne an der Eintrittsstelle der Nervenfasern in die quergestreifte Muskelfaser.

Boll (5) empfiehlt zur Untersuchung der Gewebe von Torpedo eine 2,5procentige Kochsalzlösung als indifferente Flüssigkeit. Den elektrischen Lappen untersuchte er an successiven Quer- und Längsschnitten. Er berechnet die Zahl der darin enthaltenen Ganglienzellen auf 53760, und zwar finden sich bei jugendlichen Zitterrochen soviel wie bei alten, während die Grösse der einzelnen Ganglienzellen von 0,06 Mm. bis 0,11 Mm. zunimmt. — Die von Boll früher nach Osmiumsäure-Präparaten beschriebene Punktirung der elektrischen Platten (diese Berichte, Bd. II. S. 134) ist auch im frischen Zustande wahrzunehmen; während dieselbe bei älteren Thieren eine netzförmige ist, erscheint sie bei jungen Zitterrochen (von 7—10 Cm.) gleichmässig. Boll erkennt an, dass Ciaccio's Beschreibung und Abbildung des Köllikerschen Terminalnetzes correcter ist, als seine eigene frühere und findet jetzt überhaupt, dass die Nervenendigungen in den elektrischen Platten von Torpedo nirgends geschlossene Netze darstellen, sondern überall freie Enden erkennen lassen (s. oben Ciaccio).

XI.

Nervengewebe.

1) *Fleischl, E.*, Ueber die Beschaffenheit des Axencylinders. Beiträge zur Anatomie und Physiologie, C. Ludwig gewidmet von seinen Schülern. Leipzig, Vogel. 1875. S. 51. 1 Tafel.

2) *Tourneux*, F. et *Le Goff*, *R.*, Note sur les étranglements des tubes nerveux de la moelle épinière. Robin, journal de l'anatomie etc. p. 403—404.

3) *Toel*, *G. L.*, Die Ranvier'schen Schnürringe markhaltiger Nervenfasern und ihr Verhältniss zu den Neurilemmkernen. Dissertation. Zürich, 1875. 17 Stn. 1 Tafel.

4) *Boll*, *F.*, Neue Untersuchungen zur Anatomie und Physiologie von Torpedo. Monatsberichte der Berliner Akademie. November. S. 710—721 (vgl. auch: Elektrische Organe, Nr. 5).

5) *Ranvier, L.*, Des tubes nerveux en T, et de leurs relations avec les cellules ganglionnaires. Comptes rendus. T. 81. N. 25. p. 1274.

6) *Frommann, C.*, Zur Lehre von der Struktur der Zellen. Jenaische Zeitschr. f. Naturwissensch. Bd. IX. S. 292—294.

7) *Schwalbe, G.*, Bemerkungen über die Kerne der Ganglienzellen. Ebenda. Bd. X. S. 25—40.

8) *v. Thanhoffer, L.*, Ueber den Bau der spinalen Ganglienzellen. Medic. Centralblatt. N. 20. S. 305—307.

9) *Mc Carthy, J.*, Some remarks on spinal ganglia and nerve-fibres. Quarterl. journ. of micr. science. p. 377—381. 1 Tafel.

10) *Holl, M.*, Ueber den Bau der Spinalganglien. Sitzungsber. d. Akad. der Wissensch. zu Wien. Math.-naturw. Cl. III. Abth. Juli-Heft. 1875. Bd. 72.

11) *Willigk, A.*, Nervenzellenanastomosen im Rückenmarke. Virchow's Archiv Bd. 64. S. 163—169. 1 Tafel.

12) *Wjeliky, Wl.*, Ueber den Bau des Rückenmarkes beim Neunauge. Mit 1 Taf. (Unter Leitung des Prof. Owsjannikoff.) Arbeiten der St. Petersburger Gesellsch. der Naturforscher, unter Redaction von A. Beketoff. Bd. VI. St. Petersburg, 1875. S. 121—130. (Russisch.)

13) *Eichhorst, H.*, Ueber die Entwickelung des menschlichen Rückenmarks und seiner Formelemente. Ebenda. Bd. 64. S. 425—475. 2 Tafeln.

14) *Cossy* et *Déjerine, J.*, Recherches sur la dégénérescence des nerfs séparés de leurs centres trophiques. Archives de physiologie. p. 567—587.

15) *Bogoslovsky, G.*, Ueber Regeneration der terminalen Hornhautnerven. Virchow's Archiv. Bd. 65. S. 359—366.

16) *Calberla, E.*, Studien über die Entwicklung der quergestreiften Muskeln und Nerven der Amphibien und Reptilien. Archiv für mikrosk. Anat. XI. S. 442—458. 2 Tafeln.

17) *Ciaccio, G. V.*, Della somiglianza tra la piastra elettrica e l'escitomotoria della torpedine. Rendiconto dell' accademia delle scienze dell' istituto di Bologna. 11 novembre 1875.

18) *Sachs, C.*, Physiologische und anatomische Untersuchung über die sensiblen Nerven des Muskels. Von der medicin. Facultät der Universität zu Berlin gekrönte Preisschrift. Archiv v. Reichert u. du Bois-Reymond. Jahrg. 1874. S. 175—195, S. 491—509 u. 645—678. 5 Tafeln.

19) *Löwit*, Die Nerven der glatten Muskulatur. Wiener acad. Sitzungsberichte. III. Abth. Bd. 71. April 1875. 22 Stn. 1 Tafel.

---

20) *Kupffer, C.*, Die Speicheldrüsen von Periplaneta orientalis und ihr Nervenapparat. Beiträge zur Anatomie und Physiologie, C. Ludwig gewidmet von seinen Schülern. Leipzig, Vogel. 1875. S. 64.

21) *Poincaré*, Note sur l'innervation de la glande thyroide. Robin, journal de l'anat. etc. p. 477—481.

22) *Nesterowsky*, Ueber die Nerven der Leber. Virch. Archiv. Bd. 63. S. 412—421. 1 Tafel.

23) *Kupffer, C.*, Ueber Sternzellen der Leber. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XII. S. 353.

24) *Gonjaew, K.*, Die Nerven des Nahrungsschlauches. Eine histologische Studie. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. XI. S. 479—496.

25) *Alexander, W. T.*, Bemerkungen über die Nerven der Dura mater. Ebenda. Bd. XI. S. 231.

26) *Jantschitz, Iwan*, Ueber die Nerven der Dura mater des Rückenmarkes und Gehirnes. — Aus dem Laboratorium des Prof. Zawarykin. — Journal für normale u. pathol. Histologie u. klin. Medicin, herausgegeben von M. Rudneff. St. Petersburg 1875. März u. April. S. 186—214. (Russisch.)

27) *Königstein, L.*, Das Verhältniss der Nerven zu den Hornhautkörperchen. Wiener acad. Berichte. Bd. 71. III. Abth. März 1875.

28) *Krohn, H.*, Om fölenervernes forlöb i mangelags-pladeepithelierne. Afhandl. for doktorsgraden i Medicin. 74 Stn. 2 Tafeln. Kjöbenhavn 1875.
29) *v. Mojsisovics, A.*, Ueber die Nervenendigung in der Epidermis der Säuger. Wiener acad. Sitzungsber. Bd. 71. III. Abth. März 1875.
30) *Merkel, F.*, Ueber die Endigung der sensiblen Nerven in der Haut. Göttinger Nachrichten. Nr. 5. S. 123—128.
31) *Derselbe*, Tastzellen und Tastkörperchen bei den Hausthieren und beim Menschen. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. XI. S. 636—652. 2 Tafeln.
32) *Jobert*, Recherches sur les organes tactiles de l'homme. Comptes rendus. T. 80. p. 274—276. (Referat s. im Kapitel: Sinnesorgane.)
33) *Longworth, L. R.*, Ueber die Endkolben der Conjunctiva. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. XI. S. 653—660. 1 Tafel. Mit Zusatz von *Waldeyer*.
34) *Poncet, F.*, Recherches critiques et histologiques sur la terminaison des nerfs dans la conjonctive. Archives de physiologie. p. 545—561. 1 Tafel.
35) *Schäfer, Edw.*, The structure of the Pacinian corpuscles considered with reference to the homologies of the several parts composing them. Quart. journ. of microsc. science. p. 135—141. 2 Tafeln.
36) *Przewoski, E.*, Ueber ödematöse Schwellung Pacini'scher Körperchen. Virchow's Archiv. Bd. 63. S. 363—386. 1 Tafel. (Ueber diese Arbeit ist bereits im Band III, S. 117 dieser Berichte nach einer entsprechenden russischen Arbeit referirt.)
37) *Arndt, R.*, Was sind Pacini'sche Körperchen? Ebenda. Bd. 65. S. 131—137.
38) *Boll, F.*, Ueber die Savi'schen Bläschen von Torpedo. Monatsberichte der Berliner Academie. April. S. 238—241.
39) *Langerhans, P.*, Zur Anatomie des Amphioxus lanceolatus. Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. XI. S. 290 ff.
40) *Hermann, E.*, Das Central-Nervensystem von Hirudo medicinalis. München, E. Stahl. 1875. 111 Stn. 18 Tafeln. 12 Mk.
41) *Villot, A.*, Sur le système nerveux périphérique des Nematoïdes marins. Comptes rendus. T. 80. N. 6. p. 400—402.

[Aus den sehr verschiedenen Formen, welche die Axencylinder der Rückenmarksnervenfasern einerseits bei Behandlung mit Chromsäure und deren Salzen, andererseits bei der Einwirkung von Alkohol und Osmiumsäure annehmen (im ersteren Fall verdünnte, gebogene, eingedrehte Stränge, mit Excrescenzen von allen erdenklichen Formen besetzt, welche den Binnenraum der Myelinscheide nicht ausfüllen, — Bilder, welche man sonst gewöhnlich einfach auf Schrumpfung zu beziehen pflegt; im zweiten Fall dicke, homogen erscheinende, regelmässige Cylinder, welche eng vom Myelin umlagert werden) leitet *Fleischl* (1) die Annahme ab, dass der Axencylinder der lebenden Nervenfaser eine *Flüssigkeit* sei, die eine sehr leicht, und je nach den Umständen in sehr verschiedener Art gerinnende Substanz enthalte. Das Volum der Flüssigkeitssäule soll im Leben weit mehr als die Hälfte des Volums der ganzen Faser betragen; das Mark im Leben höchstens den Raum einnehmen, welchen in der eben abgestorbenen Faser die Myelingerinnungen ausmachen. Viele Befunde *fibrillär-*

gestreifter Axencylinder beziehen sich nach des Verfassers Meinung nur auf postmortale Gerinnungsformen des bezüglichen Fluidums, welche er mit streifigen Fibringerinnseln vergleicht; doch will er nicht behaupten, „dass auch der erste Entdecker der fibrillären Structur (M. Schultze) einer solchen Täuschung unterlegen sei. *Flemming.*]

Tourneux und *Le Goff* (2) finden die Ranvier'schen Nervenfaser-Einschnürungen auch an den der Schwann'schen Scheide entbehrenden Nervenfasern der Centralorgane des Nervensystems. Sie behandelten frisches von der Pia befreites Ochsenrückenmark einige Stunden lang mit Argentum nitricum 1 : 1000 und constatirten dann, dass die Nervenfasern nicht nur seitlich von Linien eines Silbernitratpräcipitates umsäumt sind, sondern auch von Stelle zu Stelle der Quere nach durch dunkle Linien in regelmässige Segmente zerlegt werden. Diese Querlinien deuten die Verfasser wie Ranvier.

Toel (3) gibt eine detaillirte Beschreibung des Verhaltens der Ranvier'schen Schnürringe bei den Wirbelthieren der verschiedensten Klassen (Rana, Salamandra, Triton, Lacerta, Taube, Ratte, Kaninchen, Mensch; Knochenfische). Bei allen kommen in der von Ranvier beschriebenen Weise in bestimmten Abständen Unterbrechungen der Markscheide vor, nur variirt einerseits die Breite der markfreien Stelle, andererseits die Grösse des Abstandes zwischen je zwei Schnürringen. Letztere wurde bei Fischen (Hecht) und Batrachiern am ansehnlichsten gefunden; sie beträgt bei ersteren 1,5 Mm., bei letzteren 1,30—1,50 Mm. Unter den Säugethieren sind die interannulären Segmente am längsten (unter den untersuchten Thieren) bei der Ratte (1,25 Mm); beim Kaninchen messen sie 0,9, beim Menschen 0,85 Mm. Bei den Amphibien, Reptilien, Vögeln und Säugethieren findet sich stets nur *ein* Kern zwischen je zwei Einschnürungen, der in einer mehr oder weniger tiefen Einbuchtung der Markscheide liegt und gewöhnlich von einer Ansammlung feinkörnigen Protoplasmas umgeben ist; eine feinkörnige Masse findet sich häufig auch an den Stellen der Einschnürung. Bei den untersuchten Knochenfischen (Esox lucius, Corregonus fera) dagegen finden sich zwischen zwei Schnürringen stets eine grössere Anzahl von Kernen, überdies ist unter der Schwann'schen Scheide in ihrer ganzen Ausdehnung eine Lage feinkörniger Substanz nachzuweisen. Wie Ranvier fasst Toel den zwischen zwei Schnürringen eingeschlossenen Abschnitt der Nervenfaser als eine kernhaltige Zelle auf, durch welche der Axencylinder hindurchgeht (Markscheidenzelle). Die von Schmidt und Lanterman (vgl. diese Berichte Bd. III. S. 105) beschriebenen Einkerbungen resp. Unterbrechungen der Markscheide innerhalb der interannulären Segmente erklärt Toel für Kunstprodukte. Die von ihm in

Anwendung gebrachten Methoden bestanden in der Untersuchung im frischen Zustande, ferner in Behandlung mit Osmiumsäure und Pikrokarmin, sowie Färbung mit Hämatoxylin.

Auch *Cossy* und *Déjerine* (14) sind der Ansicht, dass der von Lanterman beschriebenen Structur der Markscheide Kunstprodukte zu Grunde liegen.

Mc Carthy (9) bestätigt die Ranvier'schen Einschnürungen an den markhaltigen Nervenfasern der Spinalganglien vom Hunde. Auf Querschnitten durch Präparate aus einfach chromsaurem Ammoniak und Alkohol zeigt die Markscheide eine eigenthümliche von der Oberfläche bis zum Axencylinder reichende radiäre Streifung, welche bald gleichmässig vertheilt, bald alternirend mit homogenen Stellen gefunden wird. Verfasser führt sie auf die Existenz eigenthümlicher stäbchenartiger Gebilde zurück, aus denen die Markscheide sich aufbauen soll, etwa vergleichbar den von Heidenhain im Nierenepithel beschriebenen Stäbchen. Er hält sie mit demselben Rechte wie letztere für präformirt. Auch auf dem Längsschnitt sind sie wahrzunehmen und verursachen hier eine schöne Querstreifung.

Boll (4) fand die Substanz der Ganglienzellen im elektrischen Lappen von Torpedo fein granulirt, ohne präformirte Fibrillen; letztere erscheinen dagegen nach Behandlung mit dünnen Chromsäurelösungen als Kunstprodukte. Ebenso ist der Axencylinderfortsatz frisch äusserst feinkörnig, ohne fibrilläre Structur und verbindet sich *nicht* mit dem Kerne der Ganglienzelle. Eigenthümlich ist, dass die Axencylinderfortsätze in regelmässigen Abständen blasse elliptische Kerne tragen, die Boll als Reste embryonaler Bildungszellen des Axencylinders auffasst. — Das von Ranvier aufgestellte Gesetz, dass die markhaltigen Fasern der elektrischen Nerven zwischen zwei Schnürringen je einen Kern besitzen, fand er im Allgemeinen bestätigt (vgl. oben: Ciaccio im Abschnitt über elektrische Organe). Ueberdies constatirte er, dass die Conturen der Markscheide innerhalb eines interannulären Segmentes im frischen Zustande nicht fortlaufend, sondern mehrfach unterbrochen sind, der Art, dass sich die Markscheide jeder zwischen zwei Schnürringen gelegenen Abtheilung aus einer Anzahl (6—10) Cylindermantelstücke zusammensetzt, welche mit ihren zugeschärften Enden über und unter einander greifen. Boll hält dieselben für präformirt und bezeichnet sie als *Markseymente* (vgl. darüber Schmidt und bes. Lanterman, diese Berichte Bd. III. S. 105). Hervorzuheben ist ferner, dass Boll an einzelnen Stellen innerhalb des frischen Axencylinders Molecularbewegung der blassen Körnchen sah, was, wenn auch nicht direct

für die flüssige Beschaffenheit, so doch für den hohen Wasserreichthum des Axencylinders spricht.

In Betreff des Schicksals der aus den Nervenzellen des Ganglion Gasseri und der Spinalganglien stammenden Nervenfasern macht *Ranvier* (5) eine sehr interessante Mittheilung. Er bestätigt zunächst die Unipolarität dieser Ganglienzellen bei allen Wirbelthieren mit Ausnahme der Fische. Die gangliospinalen Fasern wenden sich aber weder centralwärts noch peripher, sondern verschmelzen, nachdem sie mehrere unregelmässige Windungen beschrieben haben, unter rechtem Winkel, eine T Figur bildend mit je einer der vorbeiziehenden sensiblen Nervenfasern. Da die drei Aeste des T häufig gleich breit, die gangliospinalen Fasern aber am Ursprung feiner als die sensiblen sind, so scheint diese Verbreiterung aus einer Verschmelzung mehrerer gangliospinaler Fasern zu einer abzuleiten zu sein. Ranvier macht darauf aufmerksam, dass die beschriebenen Verhältnisse schwerlich mit den gegenwärtigen Anschauungen über die Beziehungen der Nervenzellen zu den Nervenfasern zu vereinbaren sein dürften.

Die Untersuchungen *Holl's* (10) über den Bau der Spinalganglien bilden eine willkommene Ergänzung zu den Angaben Ranvier's. Holl bestimmte an Querschnitten in Osmiumsäure oder Chromsäure erhärteter Ganglien die Zahl der Nervenfasern 1) der motorischen Wurzel, 2) der sensiblen Wurzel und 3) des gemischten Stammes jenseits des Ganglions. Seine Zählungen erstrecken sich auf vier Präparate vom Frosch und zwei von der Katze. Die Summe der in der motorischen und sensiblen Wurzel erhaltenen Fasern weicht in allen Fällen nur um ein Geringes von der für den gemischten Stamm gefundenen Zahl ab und zwar ist bald letztere, bald erstere Zahl die grössere, so dass die geringen Differenzen wohl auf die Zählung zurückzuführen sind. Es treten also eben so viel Nervenfasern aus dem Spinalganglion aus, wie in dasselbe hineintreten. Holl schliesst daraus weiter, dass die Spinalganglienzellen bipolar sein müssten, wie bei den Fischen, mit einer centralen und peripheren Faser ausgestattet. Ranvier's eben mitgetheilte Entdeckung lehrt, dass eine bessere Erklärung für jenes Ergebniss der Zählung möglich ist, eine Erklärung, die der von so vielen Beobachtern zweifellos constatirten Unipolarität der Ganglienzellen innerhalb der Spinalganglien des Frosches und der höheren Wirbelthiere vollkommen Rechnung trägt.

Frommann (6) beschreibt aus den Ganglienzellen der Brustganglien vom Flusskrebse Netze feinster Fäden mit Körnchen in den Knotenpunkten, welche an spindelförmigen Zellen eine streifige, der Längsaxe der Ausläufer parallele Zeichnung hervorrufen, während sie in rundlichen und ovalen Zellen häufig concentrisch zur Peripherie angeordnet

scheinen. Die von den innerhalb des Kernes gelegenen 3—10 Kernkörperchen ausgehenden Fäden sind mit den Fadennetzen des Kernes continuirlich.

Auch *Schwalbe* (7) constatirte, dass die Substanz vieler Ganglienzellen (besonders deutlich die der Spinalganglien vom Frosch) einen fein reticulären Bau erkennen lässt. Die Maschenräume des feinen Netzes werden von einer klaren homogenen Substanz erfüllt, die möglichenfalls mit dem Kernsaft identisch ist, während die Nucleolarsubstanz (vgl. oben Kapitel III) sowohl von der reticulären als ausfüllenden Substanz sich unterscheidet. Die Ganglienzellen der Retina erscheinen frisch vollkommen homogen mit Ausnahme eines kleinen den Kern umgebenden Hofes. Die von M. Schultze beschriebene fibrilläre Structur ist auf einen reticulären Bau der Ganglienzellen zurückzuführen. Isolirte präformirte Fibrillen sind in den Ganglienzellen nicht wahrzunehmen. Die Ganglienzellen der verschiedenen Bezirke des Nervensystems zeigen in ihrem inneren Aufbau mancherlei Verschiedenheiten, die sich sowohl auf die Vertheilung der Nucleolarsubstanz, als auf die Beschaffenheit des Zellkörpers beziehen können.

v. Thanhoffer (8) theilt mit, dass er innerhalb der Spinalganglien alter Hunde einmal zwei Ganglienzellen in einer Scheide gefunden, ferner mehrfach Einkerbungen und Einschnürungen der Zellenkerne, ferner zweikernige Zellen, kurz verschiedene Stadien der Theilung von Ganglienzellen wahrgenommen habe. Er glaubt ferner, dass der Axencylinder bis zum Zellkern hineindringt und wahrscheinlich bis zum Kernkörperchen zu verfolgen ist.

Mc Carthy (9) beschreibt an den Spinalganglienzellen des Hundes ausser der gewöhnlichen scharf begrenzten endothelialen Hülle noch eine nach innen davon gelegene hyaline Schicht, welche weiter nach innen allmählich in die eigentliche feinkörnige, um den Kern herum deutlich fibrilläre Ganglienzellsubstanz übergeht. In jener hyalinen Schicht liegen kuglige kleine Kerne in wechselnder Zahl, bald einzeln, bald in Gruppen bis 8. Verfasser glaubt, dass von dieser kernhaltigen hyalinen Schicht eine Regeneration der Ganglienzellen Statt finde; sie sei dieselbe Lage, welche von Fräntzel und Anderen als Epithel der Ganglienzellen beschrieben wurde. Die von Mc Carthy angewandte Methode bestand in 3 wöchentlicher Maceration in einer 2 proc. Lösung einfach chromsauren Ammoniaks, nachträglicher Erhärtung in Alkohol und Färbung der Schnitte mit Hämatoxylin.

Williyk (11) beschreibt 4 Beobachtungen von Anastomosen multipolarer Ganglienzellen aus einem erkrankten Rückenmarke. In zweien derselben anastomosirten zwei Zellen durch einen ansehnlichen Fortsatz,

in den beiden anderen Fällen waren sogar drei Zellen durch Anastomosen zwischen je zweien verbunden. Einmal fand Willigk zwei Ganglienzellen, welche nach einer Richtung je einen Fortsatz entsendeten, der mit dem entsprechenden der anderen Zelle sich zu einem vereinigte. Willigk vermuthet, dass Anastomosen zwischen Ganglienzellen auch im normalen Rückenmarke häufiger sind, als man seit Deiters' Untersuchungen glaubt; nur gehören zur Constatirung etwas dickere Schnitte, als man gewöhnlich in Anwendung bringt. In dem von ihm untersuchten kranken Rückenmarke waren sie wohl wegen einer geringen Sklerosirung der Ganglienzellen leichter zu erkennen, als im normalen Zustande.

[*Wjeliky* (12) hatte sich bei seinen Untersuchungen über das Rückenmark des Neunauges zur Hauptaufgabe gemacht, die Verbindungen der Nervenzellen unter einander einer näheren Prüfung zu unterziehen. Indessen liefert seine Arbeit über diese Frage nichts thatsächlich Beobachtetes. — Den Reissner'schen Faden im Centralkanal hält er für eine durch Gerinnung der Cerebrospinalflüssigkeit erzeugtes Kunstprodukt. Die Müller'schen Fasern sollen im unteren Theile der Fovea rhomboidalis direct in Fortsätze grosser sternförmiger Zellen übergehen, welche den grossen Zellen der inneren Gruppe im Rückenmarke entsprechen; diese Fasern zerfallen, auch ohne Anwendung besonderer Isolirungsmittel, sehr leicht in feine Fibrillen. — Verfasser erhärtete die Präparate in Chromsäure, färbte sie dann in Karmin, machte sie in Terpenthin durchsichtig und erst dann fertigte er Schnitte an.

Hoyer.]

Eichhorst (13) studirte die Entwicklung der histologischen Formelemente des menschlichen Rückenmarks an Foeten von der Mitte des 3. Monats an bis zur Geburt. Die graue Substanz ist in der Mitte des 3. Monats reich an Kerngebilden, welche, im Innern granulirt, aussen von schmalem Randsaum umgeben, von Eichhorst als *Bildungszellen* bezeichnet werden und den farblosen Blutkörperchen ähnlich sehen. Zwischen ihnen findet sich eine leicht körnig oder streifig gerinnende homogene weiche Kittsubstanz. Neben diesen Bildungszellen findet man schon im 3. Monat innerhalb der Gegend der späteren Vorderhörner deutlich erkennbare Ganglienzellen (gegen Lubimoff, diese Berichte Bd. III. S. 114). Dieselben sollen aus den Bildungszellen durch Vermittlung einer homogenen, mit deutlichem Randsaume versehenen und nur einen kleinen centralen Nucleolus einschliessenden Zwischenform hervorgehen. Aus dieser Zwischenform entstehen die Ganglienzellen, indem zunächst in geringer Entfernung um das Kernkörperchen herum eine feinkörnige Trübung entsteht, die sich zu einem

scharfen Contur auflöst, so dass nun der Ganglienzellkern fertig ist; dann schwindet der Randsaum, an der Peripherie der Zelle tritt eine anfangs feine, dann gröbere Granulirung auf. Nun beginnt die Zelle Fortsätze zu treiben. Anfangs ist nur ein ungetheilter vorhanden, bald bilden sich mehrere, welche mit Ausnahme eines einzigen vom 5. Monat an Seitensprossen treiben, so dass nun Protoplasmafortsätze und Axencylinderfortsatz unterschieden werden können; um dieselbe Zeit tritt die erste Andeutung einer fibrillären Structur in Zelle und Fortsätzen auf. Nie gelang es Verfasser weder im embryonalen noch im entwickelten Rückenmarke eine Beziehung der Fortsätze zum Kerne oder Kernkörperchen der Zelle wahrzunehmen. In den Hinterhörnern treten Ganglienzellen nicht vor der zweiten Hälfte des 7. Monats auf, in den Clarke'schen Säulen erst in der zweiten Hälfte des 8. Monats. Eine Theilung von Ganglienzellen war nirgends nachzuweisen; nur einmal wurde eine Ganglienzellenanastomose gefunden. — Die weise Substanz ist gegen Ende des 3. Monats noch gelatinös, marklos und besteht aus drei allmählich in einander übergehenden Schichten, von welchen die innerste mit der grauen Substanz zusammenhängt. In der innersten Lage finden sich länglich elliptische Bildungszellen, mit ihrem längsten Durchmesser parallel der Längsaxe des Rückenmarks. Je weiter man sich von der grauen Substanz entfernt, desto deutlicher erkennt man an den Polen der Spindeln feine Fortsätze, mittelst deren die Spindeln an der Grenze der inneren Zone gegen die mittlere oder Uebergangszone sich unter einander verbinden. Die Uebergangszone selbst besteht bereits aus faserartigen Bildungen, die in regelmässigen Abständen spindelförmige Auftreibungen zeigen; letztere rücken durch Verlängerung der Fasern allmählich weiter auseinander. In der äusseren Schicht, der Schicht der Nervenfasern, unterbrechen jene Kerne den Lauf der Fasern nicht mehr, sondern letztere laufen einfach an den Kernen vorbei, sie werden kernfrei. Die Nervenfasern der weissen Substanz des Rückenmarks entstehen also in loco aus den Bildungszellen; wahrscheinlich treten erst später die Axencylinderfortsätze der Ganglienzellen mit ihnen in Verbindung. Schon gegen Ende des 3. Monats werden jene Fasern von einer krümligen körnigen Masse begleitet, die auf eine partielle Verfettung der interstitiellen Substanz zurückzuführen ist, und aus der die Markscheide hervorgeht. Letztere ist schon im 4. Monat innerhalb der Vorderstränge und Hinterstränge durch Osmiumsäure nachzuweisen; in den Seitensträngen und Goll'schen Keilsträngen beginnt die Bildung des Nervenmarks erst im 5. Monat. Die Zeit der Markscheidenbildung ist durch das reichliche Auftreten von Fettkörnchenzellen ausgezeichnet. Sie finden sich normaler Weise nur

in der weissen Substanz und sind nichts Anderes als fettig entartete farblose Blutkörperchen, die wahrscheinlich erst nach der Einwanderung fettig degenerirt sind. Man findet sie sehr verschieden reich an Fettkörnchen. Nach wenigen Tagen scheinen sie ihr Fett abzugeben, das zur Markscheidenbildung verwandt wird. Ueberall lässt sich eine Beziehung zwischen Auftreten von Fettkörnchenzellen und Markscheidenbildung nachweisen. Vorkommen von Fettkörnchenzellen in der *grauen* Substanz ist pathologisch. — Die Entwicklung der *Neuroglia* ist nach Eichhorst für die graue und weisse Substanz eine verschiedene. In der letzteren überwiegt anfangs die Intercellularsubstanz über die zelligen Elemente. Ein Theil der letzteren soll aus den kernartigen Gebilden, welche bei der Bildung der Axencylinder frei werden, hervorgehen; die Mehrzahl entsteht jedoch aus eingewanderten farblosen Blutzellen, die zunächst ein Stadium der Fettmetamorphose durchmachen, zu Fettkörnchenzellen werden, dann nach Abgabe der Fettkörnchen feingranulirt oder homogen erscheinen und vom 5. Monat ab zahlreiche Fortsätze treiben, Pinselzellen und ähnliche Formen bildend. In seltenen Fällen sind die Fortsätze dieser Zellen verästelt. In der grauen Substanz sind die zelligen Elemente, welche zu den Gliazellen werden, nicht eingewandert, sondern von Anfang an vorhanden; sie sind anfangs reichlicher vorhanden als die Intercellularsubstanz und bilden nur spärlich Fortsätze aus. — Aus Eichhorst's Angaben über die Bildung des Epithels des Centralkanals ist hervorzuheben, dass die Flimmerzellen ein Vorstadium besitzen, in welchem anstatt des Cilienbesatzes ein gestreifter Saum ähnlich dem der Darmepithelien sich findet. Die langen Basalfortsätze der Epithelien sollen mit den vom Piagewebe eindringenden Bindegewebsfibrillen continuirlich sein.

Cossy und *Déjerine* (14) geben eine Beschreibung der Veränderungen, welche die peripheren Enden durchschnittener Nerven (Ischiadicus vom Meerschweinchen) eingehen. In der Hauptsache, dass die Axencylinder der von ihren Centren getrennten markhaltigen Nervenfasern vollkommen zu Grunde gehen, stimmen sie mit Ranvier überein, nicht aber in dem Modus dieses Unterganges (diese Berichte Bd. I. S. 134). Die Entartung des Axencylinders ist nicht secundär, seine Zertrümmerung kommt nicht durch Schwellen der Kerne zu Stande, sondern die Veränderuug des Axencylinders ist eine primäre, eine innere moleculare, welche coincidirt mit dem Aufhören der Erregbarkeit am 3. Tage nach der Durchschneidung. Der Axencylinder zerfällt dabei unabhängig von Markscheide und Kernen in immer kleinere Stückchen und schwindet in der Zeit vom 12. bis zum 15. Tage vollständig. Bei dünneren Fasern erfolgt die Zerbröcklung und der Untergang früher

und ist schon am 7. bis 8. Tage beendet. Erst nachdem bereits der Axencylinder vielfach zerrissen ist, erfolgt (vom 5. Tage an) die bekannte Zerbröcklung und Lösung der Markscheide, die Schwellung und Vermehrung der Kerne. Am centralen Ende des durchschnittenen Nerven sind keine Veränderungen wahrzunehmen (gegen Eichhorst). Die Verfasser erklären das Eintreten der Degeneration nach der Durchschneidung wie Walter aus einer Eliminirung des nutritiven Einflusses, welchen die Centralorgane des Nervensystems auf die peripheren Nerven ausüben.

Sachs (18) schliesst sich in Betreff der Darstellung der Vorgänge, welche bei der Degeneration der Nervenfasern nach der Durchschneidung Statt finden, im Wesentlichen an die Auffassung Ranvier's an. Die Axencylinder gehen vollkommen zu Grunde. Auch eine Vergrösserung und Vermehrung der Kerne der Schwann'schen Scheide erkennt er an, aber nicht eine so excessive wie sie Vulpian behauptet. Es können zu Verwechslungen mit Kernen einmal Umwandlungsprodukte des Myelins, eigenthümliche blasse ellipsoidische Klumpen Veranlassung geben, welche wahrscheinlich aus einem Eiweisskörper bestehen und sich durch Karmin stark färben. Sodann ist darauf aufmerksam zu machen, dass sich in den leeren Schwann'schen Scheiden auch zahlreiche Eiterkörperchen finden.

v. Bogoslowsky (15) studirte die Vorgänge bei der Regeneration der Nerven an den feinen Nervenfasern, die in das Epithel der Hornhaut aufsteigen, nach Abtragung einer Partie derselben. Der Defect überhäutet sich vom Rande her und gleichzeitig damit geschieht die Regeneration der Nerven durch einfaches Auswachsen der feinen Axencylinder. Die Beobachtungen wurden an Kaninchen angestellt. Schon am 5. Tage nach vorgenommener Operation zeigen regenerirte Abschnitte der Epitheldecke eine vollendete Regeneration der Nervenendgeflechte.

Calberla (16) gibt einige Notizen über die Nervenentwicklung im Schwanze der Froschlarven. Es verbinden sich hier vom Centralorgan auswachsende Nervenfäserchen mit vielstrahligen Bindegewebskörperchen und diese wandeln sich an Ort und Stelle in Nervenfasern um. In dieser Weise dehnt sich das Nervennetz unter Bildung zahlreicher Anastomosen immer weiter aus und schickt auch Ausläufer gegen das Epithel, aber diese stehen nie mit Epithelzellen selbst im Zusammenhange (gegen Hensen).

Boll (4) constatirte in den motorischen Endplatten von Torpedo (nach Untersuchungen am Musc. sternomandibularis) ganz ähnliche Verhältnisse der Nervenendigung, wie in den elektrischen. Die eintretende

Nervenprimitivfaser theilt sich zu wiederholten Malen und geht endlich in eine Endverästlung feiner Fasern über, die die grösste Aehnlichkeit mit dem Kölliker'schen Terminalnetz der elektrischen Platten bietet und wie diese kein wirklich geschlossenes Netz darstellt. Die Existenz eines intravaginalen Nervennetzes (J. Gerlach, diese Berichte, Bd. III. S. 118) bestreitet Boll auf Grund dieser Thatsachen. Wie in den elektrischen Platten fand er auch in den motorischen die feine Punktirung.

Zu ähnlichen Anschauungen, zu einer Homologisirung der elektrischen und motorischen Endplatten bei Torpedo gelangte auch *Ciaccio* (17). Er führt dafür an die Uebereinstimmung im Bau der betreffenden Nervenfasern, die Theilungen derselben, die Art der Endausbreitung etc., welche Einrichtungen in beiden Gebilden der Hauptsache nach übereinstimmen.

Sachs (18) empfiehlt zur Untersuchung des Verhaltens der sensiblen Nerven im Muskel den Sartorius oder Brusthautmuskel des Frosches 24 Stunden lang mit 1 procentiger Essigsäure zu behandeln und darauf nach dem Abspülen eben so lange in ganz dünne Pikrinsäure zu legen. Die sensiblen Fasern, deren der Brusthautmuskel nur eine, der Sartorius zwei erhält, wie mittelst der Waller'schen Methode constatirt wurde, zeichnen sich vor den motorischen, mit denen sie anfangs gemeinschaftlich verlaufen, durch die Art ihrer Theilung und ihren bogenförmigen Verlauf über relativ grosse Strecken des Muskels aus. Während die motorischen Fasern dichotomische oder trichotomische Theilungen in gleiche Elemente erkennen lassen, zeigen die sensiblen anfangs ähnliche Theilungen, später aber baumförmige Ramificationen. Was die Endigungen der sensiblen Fasern betrifft, so werden dieselben marklos und werden dabei von zahlreichen spindelförmigen Kernen begleitet, die aber nicht etwa den Verlauf der Fasern unterbrechen, sondern ihnen nur anliegen, so dass daraus auf die Existenz einer feinen kernhaltigen Scheide geschlossen werden kann. Derartige Fasern zeigen häufig Plexusbildungen. Unter weiterer Verfeinerung dringt nun ein Theil dieser Fasern aus dem Muskel heraus in das Perimysium externum oder die angrenzende Fascie ein und endet hier unter Theilungen in feinste kernlose Fibrillen frei mit spitzen Endigungen, ohne mit den Bindegewebszellen in Verbindung zu treten. Ein anderer Theil der sensiblen Fasern verbleibt innerhalb des Muskels, um entweder in der eben beschriebenen Weise im Bindegewebe zwischen den Muskelfasern zu enden, oder an die Muskelfasern selbst heranzutreten, ein Muskelbündel in Spiraltouren ähnlich den Ranken der Weinrebe oder des Epheus mit feinen Terminalfibrillen umstrickend und umwickelnd. Auch bei anderen Wirbelthieren der verschiedensten Klassen überzeugte

sich Verfasser von der Existenz und einem ähnlichen Verhalten der sensiblen Muskelnerven. (Ueber den physiologischen Theil dieser Abhandlung siehe diese Berichte, Bd. III. 2. S. 15.)

Löwit (19) studirte das Verhalten der Nerven zu den glatten Muskelfasern an Goldpräparaten der Harnblase vom Frosch und Salamander. Er gelangte dabei zu folgenden Resultaten. Die aus dem intermediären Plexus hervorgehenden Nervenendfibrillen verlaufen in der Kittsubstanz zwischen den zu Reihen angeordneten Muskelzellen parallel mit denselben; jeder Muskelzellenreihe kommt im Allgemeinen eine eigene Nervenendfibrille zu. Dieselben verbinden sich nur selten der Quere nach, etwas häufiger gabeln sie sich. Ein eigenthümliches intramusculäres Netz existirt somit nicht. Nie vermochte aber Verfasser freie Endigungen der Nerven zwischen den Muskelzellen zu finden, sondern immer nur zusammenhängende Endfibrillen. Das Verhalten derselben zur Substanz der Muskelzelle ist folgendes: Während die Nervenfibrillen an der kernhaltigen Stelle der Muskelfaser vorbeiziehen, legen sie sich dicht an die Muskelsubstanz an, mit derselben in innige Berührung tretend. Wahrscheinlich findet dabei aber keine Verschmelzung, sondern nur eine innige Anlagerung statt. Mit den Kernen resp. Kernkörperchen stehen die Nervenfibrillen ganz sicher auf keine Weise in Verbindung (gegen Arnold). An Vergoldungspräparaten der Gefässmuscularis hat es zwar oft den Anschein, als wenn die Nervenfibrillen direct aus den Kernen hervorgingen, allein es handelt sich dabei immer nur um innige Anlagerung an die hier minimale Zellsubstanz. Auf Querschnitten überzeugt man sich leicht, dass die mittelst der Goldchloridmethode dargestellten Nervenfibrillen nicht etwa Kittsubstanzlinien sind, da sie als dunkle Punkte hervortreten. — Verf. benutzte zur Darstellung der beschriebenen Nervenendigungen eine modificirte Chlorgoldmethode. Die Harnblase des Frosches wird zunächst von der Kloake aus mit einer sehr verdünnten Goldlösung prall gefüllt. Nach 5—8 Minuten bringt man sie in reine concentrirte Ameisensäure (v. specif. Gew. 1,12) auf so lange, bis das Epithel sich leicht loslösen lässt (3—5 Minuten lang). Dann wird sie direct in eine Chlorgoldlösung von 1½ pCt. übertragen, nach 5—8 Minuten in Wasser abgewaschen und auf 24 Stunden oder länger in ein verschliessbares mit verdünnter Ameisensäure (1 Theil auf 3 Theile Wasser, 8—10 C.-Cm.) gefülltes Gefäss gebracht und darin im Dunkeln der Reduction überlassen. — Gegenüber Lavdowsky (diese Berichte. Bd. I. S. 153) bemerkt Löwit, dass das Vorkommen unipolarer Ganglienzellen in der Froschharnblase äusserst selten ist, sodass man jedenfalls nicht von eigenthümlichen sensiblen Endzellen reden kann.

Gonjaew (24) untersuchte das Verhalten der Nerven in der Darmmuscularis des Frosches und vermochte ebenfalls zwischen den Muskelspindeln nach Chlorgoldbehandlung feine Fäden innerhalb der Kittsubstanz zu verfolgen, ohne dass ihm jedoch ein sicherer Nachweis des Zusammenhanges derselben mit zweifellosen Nervenfasern gelungen wäre. Ein so vollständiges intramusculäres Nervennetz, wie es Arnold beschreibt, konnte er nicht finden, ebenso erwähnt er nichts von einer Nervenendigung in Kern oder Kernkörperchen.

Kupffer (20) macht ausführlichere Mittheilungen über die Endigung der Nerven in den Speicheldrüsen von Periplaneta orientalis. Die Ausführungsgänge dieser Drüsen bestehen aus einer zarten homogenen Propria, die in die Membrana propria der Acini unmittelbar übergeht, aus einem hohen, durch Osmiumsäure u. s. w. leicht fibrillär zu zerklüftenden Cylinderepithel und einer das Lumen begrenzenden mit Ringstreifen versehenen chitinisirten Cuticula. Sowohl Tracheenendzweige wie Nerven dringen, die Propria durchbohrend, in das Epithel ein. Im Innern der Acini theilen sich die Gänge in mehrere feine Röhrchen, die innerhalb der peripheren Zellen jedes Acinus in geschlossenen birnförmigen Kapseln enden, während den centralen Zellen solche Bildungen fehlen. Die Wand der Kapseln ist 8 μ dick, fein gestreift, besteht nicht aus Chitin, sondern aus einer eiweissartigen Substanz. Die Nerven der Speicheldrüsen stammen aus dem Ganglion supraoesophageum und dem Eingeweide-Nervensystem einerseits, aus der Bauchganglienkette andererseits. Die supraösophagealen Drüsennerven treten zur Oberfläche der Drüse, die infraösophagealen, mit spindelförmigen Ganglien versehen, begeben sich längs den Gängen zunächst in das Centrum der Drüsenmasse; beide gehen in ein continuirliches zwischen den Drüsenläppchen gelegenes Geflecht über, in dem sie nun aber nicht mehr getrennt weiter zu verfolgen sind, sodass die Acini von beiden Nerven, die Epithelien der Gänge dagegen ausschliesslich von den infraösophagealen versorgt werden. Interessant ist der Zusammenhang vieler Zweige des Nervengeflechts mit den Tracheenscheiden; die Verschmelzungsstellen sind durch gangliöse Verdickungen charakterisirt, innerhalb derer der Zug der Nervenfibrillen unterbrochen ist. Die Nervenstämmchen selbst bestehen aus einer laxen homogenen Scheide und einem Axenstrange von Fibrillen; zwischen beiden findet sich eine Flüssigkeitsschicht; die Scheidenkerne sind spärlich, Nervenkerne in grösserer Menge vorhanden. Das Nervengeflecht umspinnt nun die Acini der Drüse innig und sendet zu ihnen von Stelle zu Stelle perforirende Endzweige der Art, dass die Nervenscheide continuirlich in die Membrana propria der Drüse übergeht, während Nervenfibrillen in die benachbarten mit Kapseln versehenen

Drüsenzellen eindringen. Letzteres wird besonders deutlich, wenn man frische Drüsen oder solche, die 10—15 Minuten Osmiumsäure-Dämpfen ausgesetzt waren, mit Jodserum oder 2procentiger Kalilösung behandelt. Es hebt sich dann die Membrana propria von den Drüsenzellen ab und in dem dadurch erzeugten Raume sind die feinen zu letzteren tretenden Fibrillen deutlich zu erkennen. Nie dringen Nervenfibrillen in centrale Zellen, stets nur in die oberflächlichen oder Kapselzellen. Sie dringen zu *mehreren* in das *Innere einer* Zelle hinein und theilen sich hier. Bei genauer Untersuchung, besonders nach Einwirkung von Essigsäure oder nach Quellung in 2procentiger Kalilösung erkennt man, dass das ganze Innere der Zellen von einem feinen Gitter durchsetzt wird, das mit der Oberfläche des Kerns in Zusammenhang steht und in welches andererseits die Nervenfibrillen continuirlich übergehen. Die feine radiäre Streifung der Kapselwand wird durch feine cilienartige Ausläufer dieses Netzes, welche in dieselbe hineindringen, bedingt. Die Maschen des Netzes werden von einer klaren ebenfalls eiweissartigen Substanz ausgefüllt (vgl. oben Cap. III).

Gonjaew (24) vermochte an den Drüsen des Froschoesophagus nur feine, die einzelnen Alveolen umspinnende terminale Nervennetze nachzuweisen; nie sah er eine Nervenfibrille die Membrana propria durchbohren. An den Magendrüsen des Frosches hatte es dagegen öfter den Anschein, als ob Nervenfibrillen zwischen die Drüsenzellen eindringen.

Nach den Untersuchungen von *Poincaré* (21) findet sich im bindegewebigen Stroma der Glandula thyreoidea ein reiches Netz grösstentheils sympathischer Nervenfasern und in diesem einzelne Ganglienzellen oder Gruppen derselben, bald an der Theilungsstelle eines Nervenstämmchens, bald im Verlauf des letzteren gelegen. Die Existenz dieser kleinen Ganglien bedingt, dass zahlreiche neue Nervenfasern erst innerhalb der Thyreoidea entstehen. Die seiner Beschreibung zu Grunde liegenden Bilder erhielt Verfasser nach längerer Maceration der Schilddrüse in Wasser, das mit Essigsäure angesäuert und leicht mit Fuchsin gefärbt war. Ueber die Endigungen der Nerven innerhalb der Schilddrüse vermochte er keine sicheren Aufschlüsse zu erhalten; manchmal schien es ihm, als ob Theiläste der Fibrillen zwischen die Epithelzellen der Blasen eindrängen, manchmal auch glaubte er eine terminale Faser sich in einem granulirten Haufen verlieren zu sehen.

Nesterowsky (22) beschreibt Nerven der Leber, die er mittelst folgender Methode darstellte. Von der gefrorenen Leber des Hundes oder der Katze, deren Blutgefässe zuvor injicirt sind, werden Schnitte

angefertigt und diese in eine Goldchloridlösung von ¼ pCt. auf 20—25 Minuten gelegt. Dann kommen die Schnitte in angesäuertes dünnes Glycerin (1 Theil auf 11 Theile Wasser); hierin verbleiben sie bis zum Eintreten einer rothen Färbung (nach 5—15 Tagen). Eine Differenzirung von Nerven war aber auch dann nur in einem Falle eingetreten; in allen übrigen Fällen bedurfte es eines Zusatzes schwefelwasserstofthaltigen Ammoniaks zu den Präparaten, um Nerven hervortreten zu lassen. Es erscheinen dann die Stämmchen der Vena portarum von einem Netzwerke gröberer und feiner Nervenfäden umstrickt. Aus dem gröberen Netzwerke entspringen feine anastomosirende und Schlingen bildende Fasern, die in die Leberacini eindringen und dort die Wand der Blutgefässcapillaren innig umspinnen, von der perivasculären Lymphe umspült. Eine Beziehung derselben zu den Leberzellen (Pflüger) ist in keinem Falle nachzuweisen. Welcher Art die Lebernerven sind, ob markhaltig oder marklos, vermochte N. nicht zu entscheiden. In einem Falle glaubt er sich von der Existenz einer Markscheide, in einem anderen von einer fibrillären Structur der Nervenfasern überzeugt zu haben.

Nach *Kupffer* (23) sind die von Nestowsky beschriebenen Nerven nichts weiter wie Bindegewebe (vgl. unten den Abschnitt: Leber).

Aus *Gonjaew*'s (24) Mittheilungen über den Auerbach'schen und Meissner'schen Plexus des Kaninchens ist hervorzuheben, dass ein Zusammenhang beider Geflechte constatirt wurde, vermittelt durch Fäden, die die einzelnen Ganglien unter einander in Verbindung setzen, sowie durch solche, welche die Geflechtzweige verbinden. G. constatirt ferner in den Ganglien des Plexus myentericus sowohl multipolare als unipolare Ganglienzellen. Erstere entsenden ihre sich nicht selten gabelnden Fortsätze in der Richtung der Nervenstämme weiter; die Existenz eines feinen aus den Fortsätzen stammenden Nervennetzes (L. Gerlach, diese Berichte. Bd. II. S. 156) wird von Gonjaew bestritten. — Ueber das Verhalten der Nerven im Oesophagus und Magen des Frosches wurde bereits im vorigen Bande dieser Zeitschrift S. 115 nach einer vorläufigen Mittheilung berichtet. Hier ist anzuführen, dass, obwohl in beiden Organen ein Eindringen feiner Nervenfäserchen zwischen die Epithelzellen leicht zu constatiren ist, ein Zusammenhang beider Gebilde unter einander nicht statt findet; vielmehr endigen hier die Nervenfäserchen frei. Im Oesophagus des Frosches ist mittelst der Chlorgoldmethode auch das Verhalten der Gefässnerven leicht festzustellen. In den Arterien bilden die feinen Nervenfasern ein *adventitielles* und ein auf und zwischen den Muskelfasern gelegenes *musculäres Netz*, die unter einander anastomosiren. Die Capillaren werden von weitmaschigen Endnetzen um-

sponnen, deren Fäserchen sich mitunter eine Strecke weit innig der Capillarwand anlegen und hier nicht selten verdickt sind. Diese Verdickungen können bei unvollständiger Vergoldung fälschlich für Nervenendkörperchen gehalten werden. Eine freie Nervenendigung existirt aber an den Gefässen ebensowenig, wie im übrigen Bindegewebe. Von der Existenz von Endplexus in letzterem kann man sich besonders leicht an der Scheidewand zwischen Peritonealhöhle und retroperitonealem Lymphraume des Frosches überzeugen. Cyon wurde hier durch unvollständige Bilder getäuscht.

Alexander (25) untersuchte die Nervenendigungen in der Dura mater von Thieren mittelst der Goldmethode. Er vermochte zweierlei Arten von Nervenfasern nachzuweisen: 1) Gefässnerven und 2) eigene Nerven des Duragewebes. Erstere begleiten gewöhnlich zu je 2 die Arterien bis zu ihren nur mikroskopisch noch sichtbaren Verzweigungen hin; je weiter zur Peripherie, desto geringer ist die Anzahl der Nervenfasern, bis endlich nur noch *eine* markhaltige Primitivfaser als Satellit des betreffenden Gefässes auftritt. Von diesen Fasern zweigen sich marklose Fädchen ab, welche zur Gefässwand selbst hintreten und sich an derselben verlieren, ohne dass die Art der Endigung festzustellen gewesen wäre. — Die eigenen Nerven der Dura bilden innerhalb des Gewebes der letzteren ein feines Netzwerk (oder Geflecht ?) markloser Fasern, während andere Stellen nervenfrei gefunden werden. Ein Zusammenhang der Nervenfädchen mit den zelligen Elementen der Dura konnte nicht nachgewiesen werden. In der Dura mater spinalis verhalten sich die Nerven in derselben Weise.

[*Jantschitz* (26) stellte Untersuchungen an über die Nerven der Dura an den Häuten des Gehirnes und Rückenmarks von Ratte, Maus, Hund, Katze und Mensch. Die Präparate wurden theils unmittelbar frisch vergoldet, theils vor der Vergoldung mit schwachen (1/6 procentigen) Lösungen von Osmiumsäure oder (1/2—1/4procentigen) Höllensteinlösungen behandelt, letzteres um neben den Nerven auch die Endothelien der Gefässe sichtbar zu machen. Dünne Membranen wurden in ihrer Totalität in Glycerin untersucht, gröbere in ihre einzelnen Schichten zerlegt; andere Membranen wurden im Zusammenhang gelassen mit den Schädelknochen, vergoldet, die Knochen mittelst Salzsäure decalcinirt, das Ganze eingeschlossen in Gelatine und dann senkrechte Schnitte gefertigt. Die auf diese Weise erlangten Resultate hat Verf. selbst in folgenden Sätzen zusammengefasst: Die Nerven der Dura am Rückenmark und Gehirn gehören zur Kategorie der sympathischen und markhaltigen. Ein Theil der Nerven steht in engem Zusammenhange mit den Gefässen, ein anderer mit der fasrigen Grundmasse, ein dritter

mit den Endothelien. In den Nervenstämmen finden sich mikroskopische Ganglien. Die Nervenfasern endigen theils in Form von Netzen ohne Zellen, theils als Netze mit Zellen, theils in freiliegenden Körpern. Die Nerven können in den Saftkanälchen der Dura verlaufen; manche derselben gelangen in die perivasculären Räume und von da in die Gefässwand. Die „Nervennetze“ entstehen entweder durch regelmässige gegenseitige Aneinanderlagerung der Primitivfasern oder durch Verschmelzung von Aesten der sich theilenden Axencylinder; als Vermittler einer solchen Verschmelzung treten nicht selten Zellen auf. Nervennetze von gleichartigem Typus breiten sich in der Dura „nesterweise“ aus und hängen durch Vermittlung von Seitenzweigen mit ähnlichen benachbarten Netzen zusammen. In der Wandung der gröberen Gefässe breiten sich Nervennetze mit gangliösen Zellen aus, auch die Capillaren werden von Nerven umsponnen. Die Nervenstämme enthalten grösserentheils Gruppen von Fasern, durch welche verschiedene Theile der Dura „innervirt“ werden; nur eine geringere Anzahl der Stämme versieht einzelne beschränktere Theile mit Fasern. Vor ihrem Zerfall ergänzen sich nicht selten die Stämme durch Aufnahme von aus verschiedenen anderen Stämmen abgezweigten Fasern. Diese Ergänzung erfolgt einfach durch „Vereinigung“ zweier Nervenbündel oder durch Bildung eines weitmaschigen „Netzes“, aus welchem dann eine ganze Reihe neuer Stämme hervorgeht. Der grössere Theil der Nervenstämme verästelt sich in der Dura, der kleinere begibt sich zu den Schädelknochen. Von den äusseren Schichten der Dura des Gehirnes her dringen die Nervenfasern und -Netze durch die „zottigen Ausbuchtungen“ der Membran in die oberflächlichen Schichten des Knochens ein. Die „Anhänge“ der Dura, ihre Sinus, sind ebenfalls reichlich mit Nerven versehen und verhalten sich darin ganz wie in der Dura selbst. Die Lymphgefässe der Dura sowohl am Gehirn, als auch am Rückenmark entstehen aus einem dichten Netz von Saftkanälen, welche in mit Endothel „bedeckte“ Lymphcapillaren übergehen; ein Theil derselben umscheidet die „Gefässe“ in Form von perivasculären Räumen. Die Lymphgefässe des äusseren Theiles der Dura communiciren mit dergleichen Gefässen in den oberflächlichen Schichten des Knochens. Das Blutgefässsystem der beschriebenen Membranen unterscheidet sich durch Nichts von den Blutgefässen anderer seröser Häute; die Blutgefässe an der äusseren Oberfläche der Dura stehen in engem Zusammenhange mit den Gefässen des Knochens. — Die Darstellung in vorliegender Arbeit ist breit, verworren, voller Wiederholungen und noch weniger präcis, als wie in den vorstehenden möglichst wörtlich wiedergegebenen Sätzen. Der Arbeit scheint nachträglich eine Tafel mit Abbildungen

beigefügt zu sein, doch findet sich nirgends auch nur eine Spur von Hinweis auf die Zeichnungen, bei deren Herstellung der Phantasie grosser Spielraum gelassen worden zu sein scheint. *Hoyer.*]

Königstein (27) suchte über die Frage nach dem Verhältniss der Nerven zu den Hornhautkörperchen durch Anwendung folgender Methode Aufschluss zu erhalten: er färbte Nerven und Hornhautkörperchen der Frosch-Cornea in gewöhnlicher Weise mit Goldchlorid und macerirte sie sodann einige Zeit (24 Stunden) in einer verdünnten Salzsäure ($^1/_2$ Säure, $^1/_2$ Wasser). Es liessen sich dann leicht Hornhautkörperchen isoliren, deren Fortsätze unzweifelhaft mit feinen, fast unmessbaren Fäden, die nichts anderes als Nervenfäserchen waren, in Zusammenhang standen. Eine Endigung im Kernkörperchen der Hornhautzellen konnte dagegen Königstein ebenso wenig wie eine Verbindung mit den Kernen des Endothels der Descemet'schen Membran nachweisen.

v. Mojsisovics (29) untersuchte die Nervenendigung im Rüssel des Schweines mittelst der Goldchloridmethode. Er constatirte ein Eintreten zahlreicher feiner Nervenzweige in die Epidermis, wo dieselben meist in Schlangenwindungen als varicöse Fädchen bis dicht unterhalb des Stratum corneum zu verfolgen sind. Auf ihrem Wege theilen sie sich innerhalb des Rete Malpighii dichotomisch und entsenden dann im Stratum lucidum ihre Endästchen ohne Anastomosenbildung bis nahe an die Hornschicht, wo sie mit kölbchenartigen Endanschwellungen zwischen den Zellen enden; ebenso liegen überall die Nervenfäserchen zwischen den Zellen. Durch Behandlung gelungener Goldpräparate mit 35procentiger Kalilauge kann man die ganze Nervenverzweigung isoliren. Die nervöse Natur der Langerhans'schen Körperchen stellt Verf. in Frage. — Auch in der äusseren Wurzelscheide der Tasthaare vom Maulwurf und von der Maus fand M. dasselbe Verhalten der Nervenfäserchen; sie hören hier mit ähnlichen kölbchenförmigen Endanschwellungen dicht vor der inneren Wurzelscheide auf. Wegen der grossen Verbreitung feinster Nervenfasern in der Epidermis ist er geneigt, die beschriebenen Nervenendigungen überhaupt zur Empfindlichkeit der Haut für jegliche Berührung fester Körper in Beziehung zu bringen, während dann den Tastkörperchen vor Allem die Aufgabe, die Distanzwahrnehmung zweier Punkte zu vermitteln, bliebe.

[*Krohn* (28) sucht mittelst der Vergoldungsmethode (meistens der Henocque'schen) das Verhältniss der Nerven in den Plattenepithelien zu erforschen. Sein Untersuchungsmaterial bildete grösstentheils das Kaninchen. Die geprüften Localitäten waren: Cornea, Epidermis, Conjunctiva, das Plattenepithel der Verdauungsschleimhaut und der Vagina. Betreffs der *Cornea* schliesst er sich im Allgemeinen der Darstellung

Hoyer's an; die präcornealen Nervenenden Cohnheim's kann er also nicht als richtig annehmen, fast ebenso wenig auch das Endnetz Klein's; er hält die letzten Enden für wahrscheinlicherweise noch nicht entdeckt; das intraepitheliale Netz will er nicht gern (Hoyer entgegen) für einen Plexus ansehen. In der *Epidermis* (vom Menschen, Kaninchen, Papilla mammae der Kuh) bestätigt Verf. im Allgemeinen die Angaben von Langerhans; bisweilen sah er von den Langerhans'schen Körperchen die Zweige so zahlreich abgehen und sich verbinden, dass sie ein ganzes Netzwerk zwischen den Epithelzellen bildeten. Am Lippenrand fand er die Körperchen nicht; ob die letzten Nervenenden der Epidermis schon gefunden seien, stellt er dahin. In der Mundschleimhaut des Kaninchens (Lippen, Gaumen, Zunge), wo er den Bau des Epithels und besonders der verschiedenen Papillenarten genau beschreibt, fand er unverzweigte durch Gold gefärbte Faserausläufer in grosser Anzahl; sie steigen vorzüglich von den Papillen auf, verlaufen gegen die Hornschicht hin und endigen ohne Endapparate. In den Papillae filiformes strahlt ein Bündel solcher Fäserchen vom Gipfel der bindegewebigen Papille ins Epithelium hinein. In den Papillae fungiformes, vallatae und foliatae findet man die fraglichen Fäserchen in grosser Anzahl an den die Geschmacksknospen tragenden Stellen, weniger an den übrigen Gegenden. Im Pharynx und Oesophagus bekommt man ähnliche Verhältnisse zur Ansicht wie in der Mundschleimhaut. In der Conjunctiva (bes. C. bulbi), wo die Färbung schwerer gelingt, erhielt er nicht ganz befriedigende Resultate; an der C. palpebrarum und der Plica semilunaris fand er indessen im Epithelium intraepitheliale feine Fäserchen. Im Epithel der Vaginalschleimhaut (des Kaninchens) sah er vom subepithelialen Plexus die bekannten Fäserchen in reichlicher Menge eindringen und gegen die Hornschicht streben; Langerhans'sche Körperchen beobachtete er hier nie. In wieweit nun alle diese durch Vergoldung darzustellenden Fäserchen als nervöse anzusehen sind, lässt sich zwar nicht mit voller Sicherheit bestimmen, da es an vielen Orten nur selten gelingt, dieselben von wirklichen Nervenfasern aus zu verfolgen; die in dieser Beziehung an der Cornea leicht zu erhaltenden Ergebnissse sprechen aber so viel für die Nervennatur aller dieser Gebilde, dass Verf. sich dieser Ansicht anschliessen zu können glaubt. Er meint aber, dass man betreffs der letzten Enden der Fäserchen eher diese Frage als unbeantwortet und die wirklichen Enden als unbekannt ansehen möchte als die bis jetzt gefundenen für solche zu halten. *Retzius.*]

Merkel (30) kommt durch vergleichende Untersuchung der Haut von Vögeln (Wachshaut und Zunge von Ente und Gans) und Säugethieren (Rüssel des Schweines) zu dem Resultate, dass Tastnerven-

endigungen nicht bloss in der bisher bekannten Weise in beschränkter Verbreitung in Form der Tastkörperchen vorkommen, sondern eine allgemeine Verbreitung, allerdings in modificirter Form erkennen lassen. Die einfachste Form der tastempfindenden Organe sind die *Tastzellen*, blasenförmige Zellen mit blassem Kern, die bei Säugethieren und Vögeln eine verschiedene Lagerung besitzen. Bei letzteren liegen sie im Bindegewebe der Papillen und sind besonders deutlich nach 24stündiger Behandlung mit $^1/_2$ bis 1 procentiger Osmiumsäure und darauf folgender Härtung in Alkohol zu erkennen, am schönsten in den Papillen der Entenzunge. Sie gleichen sehr den Zellen der Spinalganglien, sind abgeplattet, mit der Fläche parallel der Oberfläche der Haut, und verbinden sich je mit einer Nervenfaser der Art, dass die Schwann'sche Scheide in die Hülle der Zelle übergeht, der Axencylinder dagegen sich in der Zellsubstanz auflöst. In der Gaumenseite der Spitze des Oberschnabels von Huhn und Taube liegen sie in grosser Zahl gruppenweise oder zerstreut und erinnern hier sehr an Knorpelzellen, von denen sie sich jedoch durch ihre Reactionen und ihr Verhalten zu den Nerven unterscheiden. Die Tastzellen sind bei den Vögeln vielfach auch zu zweien zusammengelagert und von einer gemeinsamen fasrigen Bindegewebshülle umgeben. Es sind dies die *Zwillingstastzellen*; dieselben werden ebenfalls von einer einzigen Nervenfaser versorgt, welche zwischen die beiden Zellen eindringt und sich in denselben verliert. Endlich können mehr als 2 Tastzellen innerhalb einer Kapsel vereinigt sein. Solche Gebilde sind die *einfachen Tastkörperchen*, welche ebenfalls noch von einer einzigen dunkelrandigen Nervenfaser versorgt werden, die marklos geworden zwischen die Zellen eindringt und an jede derselben ein zartes Aestchen abgibt. Treten mehrere solcher einfachen Tastkörperchen in engere Verbindung, so entsteht ein *„zusammengesetztes Tastkörperchen"*, welches so viele Nervenfasern enthält, als einfache Tastkörperchen in ihm enthalten sind. Einfache und zusammengesetzte Tastkörperchen bildet M. ab aus den Papillen der Entenzunge. — In Betreff des Verhaltens der Tastzellen ist zu bemerken, dass an einzelnen Stellen, z. B. in der Schnabelspitze der Taube, ihre Lagerung von der oben beschriebenen insofern abweicht, als sie zum Theil dicht unter dem Epithel, ja zur Hälfte oder ganz in der tiefsten Schicht des Epithels gefunden werden. Bei den Säugethieren ist diese Einlagerung in die tiefsten Schichten des Rete Malpighii die Regel und z. B. besonders deutlich im Schweinsrüssel zu erkennen, ebenso in der äusseren Wurzelscheide der Tasthaare. Das Verhalten der Nervenfasern zu den intraepithelialen Tastzellen ist hier aber dasselbe wie bei den Vögeln, obwohl der Zusammenhang mit Nervenfasern viel mühsamer zu er-

kennen ist, am leichtesten noch an den Tastzellen der äusseren Wurzelscheide kleiner Tasthaare des Schweinerüssels, wo die Endigungen bereits von Dietl gesehn, aber nicht ganz correct dargestellt wurden (vgl. diese Berichte Bd. I. S. 172). Die Tastzellen stellen in allen Fällen auch hier helle blasenartige Gebilde dar, die an Osmiumsäurepräparaten sich scharf von den dunkel gefärbten Epithelzellen abheben. Die Tastkörperchen des Menschen zeigen eine zellige Zusammensetzung (Langerhans). Die Querstreifen sind nicht Oberflächengebilde, sondern entsprechen vollständig durchgehenden Trennungsflächen. Die Nervenfasern endigen in ihnen in der bei den Vögeln beschriebenen Weise. An denjenigen Hautstellen, welche beim Menschen keine Tastkörperchen besitzen, lassen sich vereinzelte Tastzellen in der Tiefe des Epithels nachweisen. Die von Langerhans mittelst der Goldchloridmethode gefundenen sternförmigen Zellen des Stratum Malpighii sind keine nervösen Gebilde, sondern nichts weiter, wie pigmentfreie Pigmentzellen. An weiss und schwarz gefleckten Schweinsrüsseln überzeugt man sich, dass Schnitte durch die mit Chlorgold behandelten weissen Partien dieselben sternförmigen Zellen erkennen lassen, wie sie pigmentirt an gewöhnlichen Präparaten der schwarzen Hauttheile erscheinen. — In der Haut kommt somit nur eine einzige Art der Nervenendigung in Zellen vor, die Endigung in Tastzellen. Daneben findet sich aber weit verbreitet eine zweite Art der Nervenendigung, die mit freien Endknöpfchen. Der Versuch liegt nahe, die zelligen Enden als eigentliche Tastnerven, die freien Enden dagegen als Temperaturnerven deuten zu dürfen.

Longworth (33) überzeugte sich im Laboratorium von Waldeyer von der Richtigkeit der Krause'schen Angaben über die Existenz von Endkolben in der Conjunctiva beim Menschen und den Säugethieren. Als die geeignetste Methode zur Demonstration derselben empfiehlt er das Einlegen ganzer Bulbi, mit gespannter Conjunctiva in Osmiumsäure 1/3 pCt.; nach 12—24 Stunden lässt sich das Epithel leicht durch Streichen entfernen und die Conjunctiva ist zur Untersuchung geeignet. Es empfiehlt sich, mehrere Bulbi der Art zu behandeln, da bei den einzelnen Individuen die Zahl der Endkolben grossen Schwankungen unterworfen ist. Auch die Goldchloridmethode wurde mit Erfolg angewandt. In Betreff des feineren Baues der Endkolben bestätigt L. im Wesentlichen die Angaben von W. Krause. Bei den Thieren sind sie oval und nehmen nur eine Nervenfaser auf, beim Menschen sind sie kuglig und erhalten häufig 2, sogar 3 oder 4 Nervenfasern, die meist aus der Theilung einer einzigen hervorgehn. In beiden Fällen sind die Körperchen von einer zweiblättrigen Bindegewebshülle umgeben; die innere, sehr kernreiche, ist die Fortsetzung der Schwann'schen Scheide,

die äussere steht mit dem Neurilemm des eintretenden Nerven in Verbindung. Der Innenkolben der ovalen Endkolben „besteht aus einer scheinbar homogenen, oder aber mitunter schwach granulirten Substanz“; bei den rundlichen dagegen ist er aus eng an einander gelagerten, mitunter einige Fetttröpfchen enthaltenden kernhaltigen Zellen zusammengesetzt. In den ovalen endigen die Nervenfasern mit blassen Endstücken, wahrsscheinlich ebenso auch in den runden.

Waldeyer (33) fügt diesen Angaben von Longworth noch hinzu, dass er sich an Osmiumsäurepräparaten mit Bestimmtheit von dem Eindringen einzelner Nervenfasern in die den Endkolben zusammensetzenden Zellen überzeugt habe und dass somit die Endkolben ganz ähnliche Structurverhältnisse zeigen, wie die Tastkörperchen nach den Untersuchungen von Merkel.

Poncet (34) bestätigt ebenfalls die Existenz des Krause'schen Endkolben in der Conjunctiva des Menschen und findet sie, wie Ciaccio (diese Berichte Bd. III. S. 262) vorzugsweise im äusseren Augenwinkel; doch finden sie sich im Ganzen spärlich, indem durchschnittlich kaum 5 bis 6 auf 40 Qu.-Mm. kommen. Sie lassen sich sehr schön durch interstitielle Injection dünner Osmiumsäure (1 : 1000) und Purpurinfärbung darstellen. Ueber ihren feineren Bau bringt Verf. nichts Neues bei, die Endigung der Nervenfasern in ihnen zu entdecken gelang ihm nicht. Er gibt aber eine ausführliche Beschreibung der verschiedenen Formen von Endkolben. Ciaccio's fiochetti nervosi sind Kunstprodukte; zum Theil entsprechen sie der Nervenverbreitung am Grunde eines Krause'schen Körperchens, das selbst unsichtbar bleibt. Ausser der Nervenendigung in Endkolben beschreibt Poncet noch 2 andere Arten der „Nervenendigung“ in der Conjunctiva, nämlich zunächst ein Netz mit feinen Fasern und weiten Maschen, nach der Beschreibung ein Nervengeflecht, aber keine Endigung und zweitens ein interepitheliales feinstes Geflecht mit kernfreien sternförmigen Anschwellungen in den Knotenpunkten, welches dem Limbus conjunctivae angehört und ebenfalls durch interstitielle Osmiumsäure-Injection sichtbar gemacht werden kann.

Schäfer (35) unterwarf die Pacini'schen Körperchen im Mesenterium der Katze einer genauen Untersuchung. In Betreff des Verhaltens der axialen Nervenfaser bestätigt er im Allgemeinen die bekannten Thatsachen, so auch die fibrilläre Zusammensetzung der Axenfaser und ihre fibrilläre Ausstrahlung im Endknopf, vermochte jedoch im letzteren das von Budge (diese Berichte Bd. II. S. 155) beschriebene Netzwerk nicht zu sehen. In den grösseren Endanschwellungen findet man in seltenen Fällen einen Kern. Der Innenkolben besteht aus einer äusseren kernhaltigen und einer inneren fein longitu-

dinal gestreiften Zone. Der longitudinalen Streifung des Längsschnitts entspricht auf dem Querschnitt eine unregelmässig concentrische. In Betreff der Natur der Kapsellinien bestätigt Sch. vollkommen die Angaben von Key und Retzius (diese Berichte Bd. I. S. 177). Besonders leicht sind die wahren Kapsellamellen getrennt zu demonstriren an Goldchloridpräparaten, wo die Trennung der Auffassung von Key und Retzius gemäss innerhalb der Kapsellinien erfolgt. Die fibrilläre Structur der Kapselhäute ist am besten an Chromsäure-Präparaten zu erkennen. Das Verhalten der Nervenfaser zu dem Pacini'schen Körperchen ist abgesehen von dem deutlich erkennbaren Verhalten des Axencylinders und der Markscheide, das in bekannter Weise geschildert wird, folgendes: die Schwann'sche Scheide hebt sich beim Eintritt in den Innenkolben von der Nervenfaser ab und verliert sich zwischen innerer und äusserer Schicht des Innenkolbens. Die innere Schicht ist als die Fortsetzung des zarten Protoplasmalagers zwischen Markscheide und Schwann'scher Scheide aufzufassen; der äussere Theil des Innenkolbens ist dagegen continuirlich mit dem feinen Bindegewebe, in welchem die Nervenfaser innerhalb des Neurilemms eingebettet liegt. Die Kapseln der Pacinischen Körperchen entsprechen den Kapseln des Neurilemm; die äusseren sind mit diesen continuirlich, die inneren hören noch innerhalb des Pacini'schen Körperchens abgerundet auf.

Nach *Arndt* (37) entstehen die Pacini'schen Körperchen in den letzten Wochen des Fötallebens aus den Gefässen, zunächst als buckelförmige Ausstülpungen der Adventitia, die entweder knopfförmig sind, oder Cylinder oder Fäden darstellen. Von einem benachbarten Nervenbündel tritt eine Nervenfaser hinzu und nun zieht sich das neugebildete Körperchen, bald eine birnförmige gestielte Form annehmend, immer mehr aus, wobei die ursprüngliche Ausstülpung des Gefässlumens zu dem späteren feinen Gefäss des Körperchens wird. Die Pacini'schen Körperchen enthalten nur im fötalen und jugendlichen Zustande constant kleine Gefässe, später obliterirt das ursprüngliche Gefäss häufig und nun ist gar kein Zusammenhang mit ihrem ursprünglichen Mutterboden mehr nachzuweisen. Die weiteren Umgestaltungen aus dem birnförmigen Zustande in das definitive Körperchen lassen sich leicht verstehen. In Betreff des Verhaltens der Axenfaser in den entwickelten Körperchen bemerkt Arndt, dass er nie eine Auffaserung derselben innerhalb einer knopfförmigen Anschwellung bemerkt habe, dass dieselbe vielmehr entweder sanft abgerundet plötzlich aufhörte oder sich allmählich in der molecularen Masse des Innenkolbens verliere. Auf die Frage, was nach alledem ein Pacini'sches Körperchen zu bedeuten habe, antwortet der Verf.: „Für den Gefühlssinn kaum etwas. Aller Wahrscheinlichkeit

nach steht es dagegen in Beziehung zu den Gefässnerven und ist eine Umbildung der Enden derselben in der Gefässwand."

Boll (38) unterwarf die Savi'schen Bläschen des Zitterrochen einer erneuten Untersuchung und fand dieselben mit Ausnahme der Basis von einem einschichtigen Plattenepithel ausgekleidet, an der dem Nerveneintritt zugekehrten Basis aber von Cylinderepithel, das auf dem Gipfel dreier von der Basis in das Innere hineinragenden kuppelförmigen Erhebungen, deren mittelste die grösste ist, einem Sinnesepithel Platz macht. Letzteres besteht aus zweierlei Arten von Zellen, haartragenden Nervenzellen und Stützzellen. Zu der mittleren Erhebung treten gewöhnlich 10, zu jeder seitlichen 6 Nervenfasern, die sich dichotomisch zu feinen, mit den centralen Fortsätzen der Nervenzellen übereinstimmenden Fasern verästeln.

Langerhans (39) berichtet über Nervenendigungen beim Amphioxus. Die Nerven der Muskeln lösen sich an den Muskelplatten in Büschel auf, deren Fäden sich zum Theil noch auf und zwischen den Platten verfolgen lassen, deren Ende aber unbekannt blieb. Alle peripheren Nerven haben eine kernhaltige Scheide, deren Kerne oft bis zur Berührung dicht stehen. So verhalten sich auch die Hautnerven, die in der Art ihrer Endigung sehr charakteristische Verhältnisse erkennen lassen. Nirgends, mit Ausnahme der Lippen, formiren sie Nervenplexus, sondern gehen nach wiederholten Theilungen unter Auftreten einer kleinen Anschwellung und darauf plötzlicher Verschmälerung je in einen feinen Faden über, der die Grenzlamelle der Cutis durchsetzt und sich dann nach kurzem subepithelialem Verlaufe mit einer haartragenden Zelle der Epidermis verbindet. Letztere finden sich in grosser Zahl zwischen den gewöhnlichen Epithelzellen, besitzen einen schmalen Leib, der nach der Cutis zu in einen feinen Fortsatz (Nervenfaser) ausläuft, auf der freien Oberfläche dagegen ein starres Haar trägt. Langerhans schlägt vor, diese und alle homologen einfachen Sinneszellen des oberen Keimblattes als *Fühlzellen* zu bezeichnen.

Nach *Villot* (41) findet sich bei den Meer-Nematoden eine eigenthümliche Form von Nervenendigung in der Haut. Die von den Centralorganen unter die Cuticula tretenden Nerven sollen sich innerhalb der unmittelbar unter der Cuticula liegenden granulirten Schicht direct mit einem Netz von sternförmigen Zellen, Ganglienzellen, in Verbindung setzen, aus welchem sich feine Fäden für die Hautborsten erheben, anderseits die Nervenfasern für die Gesichtsorgane.

Hermann (40) liefert eine ausführliche Beschreibung des Centralnervensystems von Hirudo medicinalis. Die Ganglienzellen theilt er ein in unipolare und multipolare, von welchen letzteren eine Art sich

an der Abgangsstelle der Seitennerven, die andere im Centrum der betreffenden Ganglien befindet. Eine fibrilläre Structur der Substanz konnte nicht wahrgenommen werden, dagegen besonders deutlich an den grossen unipolaren Zellen eine Zusammensetzung des Zellkörpers aus zwei Substanzen, einer peripheren homogenen oder feinkörnigen, welche allein den Fortsatz bildet und einer centralen mit groben Körnern. Ein Zusammenhang des Kernes mit einer interglobulären Substanz, wie ihn Fleischl beschreibt, wurde nicht gesehen. Der Kern ist bläschenförmig, mit deutlicher Membran versehen. Ein Kernkörperchen fehlt in den meisten Fällen, nie aber eine linsenförmige Verdickung auf der inneren Seite der Kernmembran, die bei Flächenansichten leicht für das Kernkörperchen gehalten werden kann. Die Grösse der Ganglienzellen ist ausserordentlich schwankend, steht aber keineswegs in einem bestimmten Verhältniss zur Grösse des Kerns. Von den eben beschriebenen zeichnen sich die sympathischen Ganglienzellen durch die Existenz einer feinen Membran, deutliche Kernkörperchen (bis zu 4 in einem Kern), lockere Structur des Zellkörpers aus. Es erscheinen hier oft blasenförmige Räume; ferner zeigen die Protoplasmakörnchen nicht selten lebhafte Molecularbewegung. Ein Zusammenhang des Zellfortsatzes mit Kern oder Kernkörperchen wurde in keinem Falle beobachtet. — Das letzte Formelement der *Nerven* des Butegels ist, wie bei anderen wirbellosen Thieren, die Nervenfibrille. Beim Blutegel sind aber bereits Nervenfasern differenzirt, indem das Innere des peripheren Nerven durch Neurilemmscheidewände in longitudinale Fächer eingetheilt ist, von denen jedes ein Bündel der feinen Fibrillen enthält. In der sympathischen Nervenfaser von Hirudo gelang es dagegen Verf. nicht, eine Zusammensetzung aus Fibrillen nachzuweisen. Ihre Substanz ist fein granulirt.

Anhang: Leuchtorgane.

1) *della Valle, A.*, La luce negli animali. Dissert. Napoli 1875. s. Physiologie.
2) *Panceri, P.*, La luce e gli organi luminosi di alcuni anellidi. Atti della R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli. 9. gennajo 1875. 19 Stn. 4 Tafeln.
3) *de Quatrefages*, Phosphorescence des invertébrés marins. Comptes rendus. T. 80. N. 4. p. 229–230.

Panceri (2) theilt Untersuchungen über die Leuchtorgane verschiedener Würmer mit. Beim Chaetopterus variopedatus leuchten die Tentakeln in ihrer ganzen Ausdehnung, ferner eigenthümliche drüsige

Gebilde auf der Rückseite des ersten Fusspaares der mittleren Körper-Region, die Ränder der 3 Kiemenlamellen, ein Höcker jederseits vor diesen und endlich drüsige Gebilde auf der Rückseite aller Füsse der hinteren Körpergegend. Bei Balanoglossus minutus, Polycirrus aurantiacus und Odontosyllis ctenostoma leuchtet die ganze Körperoberfläche. Die leuchtende Materie ist an den drüsigen Gebilden auf der Rückseite der Pinnulae der aus fettähnlichen Kügelchen bestehende Inhalt dicht unter der Oberfläche gelegener sphärischer Zellen, an den übrigen Körperstellen dagegen der Inhalt birn- oder flaschenförmiger Zellen, welche in grosser Zahl zwischen den Flimmerepithelien der Körperoberfläche vertheilt liegen und an den sog. drüsigen Organen der hinteren Fusspaare spaltförmige Einbuchtungen der Oberfläche begrenzen. Ganz ähnliche, einzelligen Drüsen vergleichbare Zellen mit dem nämlichen fettähnlichen Inhalte sind der Sitz des Leuchtens bei den übrigen genannten Würmern. In der Gattung Polynoe sind es nur die Elytren welche leuchten; doch verhalten sich in den Einzelheiten die Arten verschieden. Während bei P. lunulata und astericola die ganzen Elytren mit Ausnahme der Insertion des Elytrophors leuchtend gefunden werden, ist bei Pol. turcica nur ein halbmondförmiges Feld innerhalb der Elytren leuchtend. Dasselbe enthält polygonale, Körner haltige Zellen, ähnlich denen der vorderen drüsigen Organe von Chaetopterus, als Sitz des Leuchtvermögens. Bei den Polynoen mit total leuchtenden Elytren hält P. dagegen die knopfförmigen oder zelligen Enden einer reichen, vom Centrum der Elytra ausgehenden Nerven-Ramification, welche dicht unter der Hypodermis gelegen sind, für die leuchtenden Theile. Bemerkenswerth ist, dass das Leuchten der Schuppen, welches auf irgend einen Reiz eintritt, sich von Elytre zu Elytre fortpflanzt vom Kopf bis zum hinteren Körperende, oder umgekehrt, je nach dem Ausgangspunkte der Reizung. Am Schluss der Abhandlung wird eine Beobachtung über das Leuchten der Arme einer Ophiure, Amphiura squamata mitgetheilt. Es leuchten hier Punkte, welche zu zweien an jedem Gliede neben der Abgangsstelle der Pedicelli liegen.

Quatrefages (3), der früher bei Anneliden, Ophiuren, Noctilucen eine Lichtproduction in den Muskeln, coincidirend mit der Contraction derselben, wahrgenommen hatte, knüpft in Folge dessen an die Panceri'sche Beobachtung des Leuchtens der muskellosen Elytren von Polynoe die Bemerkung, dass man unter dem Namen „*Phosphorescenz*“ überhaupt wohl mehrere wesentlich verschiedene Phänomene zusammenfasse, die nichts weiter gemein haben, als die Erzeugung von Licht.

XII.

Gefässe.

1) *Bresgen, M.*, Ueber die Musculatur der grösseren Arterien, insbesondere ihrer Tunica adventitia. Virchow's Archiv. Bd. 65. S. 246—261. 1 Tafel.
2) *Köster*, Ueber die Structur der Gefässwände und die Entzündung der Venen. Sitzungsberichte der niederrhein. Gesellsch. f. Natur- u. Heilkunde in Bonn. Sitzung vom 15. März 1875. 2 Seiten.
3) *Adamkiewicz, A.*, Kittschichten in den Wandungen der Gefässe. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. XI. S. 282—285.
4) *Arnold, J.*, Ueber das Verhalten der Wandungen der Blutgefässe bei der Emigration weisser Blutkörper. Virchow's Archiv. Bd. 62. S. 487—503. 1 Tafel.
5) *de Giovanni, A.*, Ueber die Contractilität der Blutcapillaren. Rivista clinica di Bologna. 2. Ser. V, 4. p. 100.
6) *Berlinerblau, Fanny*, Ueber den direkten Uebergang von Arterien in Venen. Berner Dissert. Berlin, Gebr. Unger 1875 und im Archiv v. Reichert und du Bois-Reymond 1875. S. 177.
7) *Moriggia, A., Legge, F.* und *Sciamanna, E.*, Ueber den Durchtritt der farblosen Blutkörperchen durch die Gefässwandungen, die Contractilität der Gefässe und einige auf den Kreislauf bezügliche Einzelheiten. Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre. Bd. XI, 5. S. 470.
8) *Holmgren, Fr.*, Methode zur Beobachtung des Kreislaufes in der Froschlunge. Beiträge zur Anatomie und Physiologie, C. Ludwig gewidmet von seinen Schülern. S. 33. (s. Physiologie.)
9) *Schmidt, H. D.*, On the development of the smaller blood-vessels in the human embryo. Monthl. microsc. journal. Vol. XIII. p. 1—18.
10) *Leboucq, H.*, Sur le développement des capillaires et des globules sanguins chez l'embryon. Bullet. de la société de médec. de Gand 1875.
11) *Thin, G.*, On traumatic inflammation of connective tissue. Proceedings of the royal society. N. 160. p. 309—314. 1875.
12) *Wysotzky, N. Th.*, Materialien zur embryonalen Entwickelungsgeschichte der Gefässe. Journal für normale und pathologische Histologie und klinische Medicin, herausgegeben von M. Rudneff. St. Petersburg, 1875. Heft für Sept. u. Oct. Mit 1 Taf. S. 459—530. (Russisch.)
13) *Eichhorst, H.*, Ueber die Entwickelung des menschlichen Rückenmarks und seiner Formelemente. Virchow's Archiv. Bd. 64. S. 425—475.
14) *Riedel, R.*, Die perivasculären Lymphräume im Centralnervensystem und der Retina. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. XI. S. 272. 1 Tafel.
15) *Sappey*, Leçons sur le système lymphatique, faites à la faculté de médecine. Union médicale. 1874. p. 942. (Citirt in: Revue des sciences médic. V, 2. p. 419.)
16) *Klein, E.*, Contributions to the normal and pathological anatomy of the lymphatic system of the lungs. Proceedings of the royal society. 1874. N. 149. p. 133—145.
17) *Derselbe*, The anatomy of the lymphatic system. II. The Lung. London, Smith, Elder & Co. 1875. 88 Stn. 6 Tafeln.

18) *Budge, A.*, Neue Mittheilungen über die Lymphgefässe der Leber. Berichte der k. sächs. Gesellsch. der Wissensch. Math.-phys. Klasse. Sitzung am 21. Juli 1875. S. 161—171. 1 Tafel.
19) *Tillmanns, H.*, Untersuchungen über die Lymphgefässe der Gelenke. Chirurgisches Centralblatt. 2. Jahrgang. 1875. N. 51. S. 801—804.
20) *Key, Axel* und *Retzius, G.*, Studien in der Anatomie des Nervensystems und des Bindegewebes. 1. Hälfte. Stockholm, 1875. S. 217—220. Tafel 37—39.
21) *Rajewsky, A.*, Ueber Resorption am menschlichen Zwerchfell bei verschiedenen Zuständen. Virchow's Archiv. Bd. 64. S. 186—202. 1 Tafel.
22) *Foà, P.*, Ueber die Beziehung der Blut- und Lymphgefässe zum Saftkanalsystem. Virchow's Archiv. Bd. 65. S. 284—300 und Rivista clinica di Bologna. 2. Ser. V, 10 u. 11. p. 289.
23) *Tarchanoff, J.*, Des prétendus canaux qui feraient communiquer les vaisseaux sanguins et lymphatiques. Archives de physiol. p. 281—290.
24) *Tait, Lawson*, Note on the anatomy of umbilical cord. Proceedings of the royal society. Vol. XXIII. N. 163. p. 498—501.
25) *Köster*, Ueber chronische Entzündung, fibröse und sarcomatöse Neubildungen. Sitzungsber. d. niederrhein. Gesellschaft. Sitzung am 21. Juni 1875.

Milz.

26) *Klein, E.*, Observations on the structure of the spleen. Quarterly journal of microsc. science. p. 363—372. 1 Tafel.

Ueber Lymphbahnen des Gehirns und Rückenmarks und ihrer Häute s. die Arbeit von *Key* und *Retzius* im Kapitel: Nervensystem. Lymphbahnen des Opticus (*Key* und *Retzius*) siehe Auge. Lymphbahnen des Gehörorgans (*Key* und *Retzius*) siehe Gehörorgan.

Bresgen (1) beschäftigt sich mit der Vertheilung der Musculatur in den Arterien des Menschen. Er empfiehlt zur Constatirung dieser Verhältnisse ganz besonders die Untersuchung von Hämatoxylin-Präparaten. Sehr verbreitet sind longitudinal verlaufende Bündel glatter Muskelfasern in der Adventitia, so z. B. in der A. iliaca communis, externa und interna, in der A. mesenterica superior, renalis und spermatica interna. Die innerste elastische der Media anliegende Schicht der Adventitia ist stets frei von Muskelfasern, ist aber zuweilen nur von geringer Dicke. An anderen Präparaten der Aa. iliacae liessen sich auch zwischen den Ringmuskelfasern der Media zerstreut einzelne Längsfaserbündel wahrnehmen, desgleichen auch in der Aorta. Das Vorkommen longitudinal verlaufender Muskelfasern in der inneren Längsfaserhaut der Art. renalis, lienalis, hepatica etc. (Remak, Eberth, Kölliker) vermochte Verf. nicht zu bestätigen. In der Art. mesenterica inferior, lienalis und gastro-duodenalis fand er überhaupt keine Längsrichtung der Musculatur. Längsfasern sind in der Art. anonyma, subclavia, axillaris, carotis communis und interna vorhanden, fehlen dagegen in der A. brachialis, radialis, cruralis und ihren Aesten.

Köster (2) findet die Muscularis der Venen wie die der Arterien mit einem ungemein reichlichen dem Muskelverlauf parallelen Spaltsystem durchsetzt, das mit den Vasa nutritia und den umliegenden Lymphgefässen in Verbindung steht. Die Vasa nutritia sind ausserordentlich viel zahlreicher, als man sich gewöhnlich vorstellt und versorgen selbst ganz kleine Venen, deren Wand man bisher sicher für gefässlos hielt. Die arteriellen Vasa nutritia gehen gewöhnlich bis zur Grenze zwischen äusserem und mittlerem Drittel der Muscularis, einzelne Aeste aber auch noch tiefer, ja manchmal bis ins innere Drittel, die Capillarverzweigung bis nahe an die Intima heran; nur selten sieht man noch eine Capillare in die Intima selbst sich hinein erstrecken. Es kommt dieses aber an grösseren Arterien und Venen ganz entschieden vor.

Adamkiewicz (3) macht darauf aufmerksam, dass bei Behandlung frischer Arterien und Venen (vom Kaninchen) mit einer Lösung von salpetersaurem Silber auf der Innenfläche derselben, besonders deutlich der grösseren Arterien unter dem bekannten Mosaik der Endothelien noch ein zweites Lager brauner Silberlinien auftrete; dieselben sind bedeutend dicker, verlaufen quer zur Axe des Gefässes, sich unter spitzen Winkeln verzweigend und verbindend. Sie liegen zwischen Media und elastischer Membran der Intima und verdanken ihre Entstehung wahrscheinlich der Bildung von Gerinnungen, eines Silberalbuminats, in einer eiweissreichen, wahrscheinlich als Kitt die elastische Membran mit der ihr benachbarten Media verklebenden Schicht.

Arnold (4) weist nach, dass auch bei der vorwiegend mit der Auswanderung weisser Blutkörper verbundenen Kreislaufstörung ganz ähnliche Veränderungen der Gefässwand vorkommen, wie bei venöser Stauung, die zur Diapedesis rother Blutkörperchen führt (diese Berichte Bd. II. S. 167). Die weissen Blutkörperchen treten durch die Gefässwände an Stelle der Kittleisten, beziehungsweise der Stigmata. Denn hat man an den Gefässen des Mesenterium, der Zunge oder der Harnblase vom Frosch eine Entzündung eingeleitet und darauf in dieselben eine Silbernitratlösung von 1 auf 2000 bis 3000 injicirt, so sieht man in den kleinen Venen und Capillaren die weissen Blutkörperchen stets nur an Stelle der Kittleisten resp. der Stigmata in den verschiedensten Stadien des Durchtritts durch die Gefässwand. Die Kittlinien erscheinen breiter, als im normalen Zustande, mit zahlreichen dunklen Punkten, den Stigmaten, besetzt, während schwarze Kreise, Stomata, die bei der venösen Stauung so häufig erscheinen, nur selten vorkommen. Das Wesen der Veränderung der Kittsubstanz besteht wahrscheinlich darin, dass sie in Folge einer Spannungszunahme der Gefässwände

lockerer und körnig wird. Arnold beobachtete ferner ganz analog wie bei der Diapedesis, dass bei den vorwiegend mit der Auswanderung farbloser Blutkörper verbundenen Kreislaufsstörungen auch andere körperliche Elemente, wie feine Zinnoberkörnchen, durch die Gefässwände und zwar wahrscheinlich gleichfalls an der Stelle der Stigmata und Kittleisten durchtreten, desgleichen injicirte Flüssigkeiten z. B. Silberlösung und colloide Körper, wie durch Berliner Blau gefärbte Lösungen von Leim und Gummi. Ausserhalb der Gefässwände treten alle diese Körper in Bahnen, welche dem Saftkanalsystem entsprechen; es ist jedoch die Configuration des letzteren je nach dem Charakter der Circulationsstörung eine verschiedene; so ist es z. B. bei venöser Stauung weiter als bei der gewöhnlichen Emigration weisser Blutkörperchen. A. weist schliesslich darauf hin, dass die Existenz von zur Gefässwand gerichteten Strömen, welche er bei der Diapedesis rother Blutkörperchen nachwies, und die Verschiedenheit ihrer Stärke je nach dem Blutdruck und den Spannungsverhältnissen der Gefässwand, sowie den durch diese bedingten Alterationen der letzteren vielleicht uns einen Aufschluss darüber gibt, warum unter gewissen Verhältnissen vorwiegend rothe, unter anderen vorwiegend weisse Blutkörper durch die Gefässwand treten.

Berlinerblau (6) bestätigt Hoyer's Angaben (diese Berichte Bd. II. S. 163) über den unmittelbaren Uebergang von Arterien in Venen im Ohre des Kaninchens. Derartige Communicationen bestehen hier unzweifelhaft mehrfach innerhalb der Randpartien des Ohres. Sucquet's Angaben über entsprechende Verbindungen zwischen den Arterien der Extremitäten und den Hautvenen beim Menschen vermochte die Verfasserin ebenso wenig wie Tomsa (diese Berichte Bd. II. S. 178) zu bestätigen. Sie erhielt zwar bei Injection der Arteria femoralis mit einer alkoholischen durch Russpulver gefärbten Lösung von Schellack eine Füllung kleiner Seitenzweige der Vena saphena magna und schienen in der That hier bei Betrachtung mit blossem Auge oder mit der Loupe directe Verbindungen zwischen Arterien und Venen zu existiren; allein bei mikroskopischer Untersuchung enthüllten sich die scheinbaren Uebergänge als einfache Kreuzungen. Ebenso negative Resultate erhielt B. in Betreff des Zusammenhanges der Arterien und Venen in den Extremitäten des Kaninchens; unsicher waren die Resultate bei Fledermäusen.

Aus den Mittheilungen von *Moriggia*, *Legge* und *Sciamanna* (7) über die Blutgefässe des Frosch-Mesenterium ist hier folgendes hervorzuheben. Man sieht häufig die feinsten Capillaren von starken Arterienstämmen abgehen und direct an die grösseren Venen treten, ohne die ganze Stufenleiter der graduellen Verzweigungen zu durchlaufen. Je nach der Einpflanzungsweise solcher Capillaren an den grossen Stämmen

und je nach den hiermit wechselnden Verhältnissen des Blutdrucks, sieht man in ihnen auch die Richtung des Stromes variiren: daher begegnet man mitunter Capillaren, welche das Blut in die Arterien zurückführen, anstatt es der venösen Bahn zuzuleiten, andererseits solchen, die von der Vene, von der sie abgehen, das Blut abführen, um es zum zweiten Male in das Capillarsystem zu werfen. Im Gebiete mikroskopischer Venen fehlen Klappen gänzlich. Nicht selten trifft man auf *permanente* ringförmige Einschnürungen der Venen, die mitunter das Gefässlumen auf die Hälfte reduciren. Die Pigmentzellen kommen an den Arterien grösser und zahlreicher als an den Venen vor.

Nach *Leboucq* (10) entstehen die Capillaren des Chorion von Säugethier-Embryonen vielleicht dadurch, dass eine Reihe von Blasen sich neben einander bildet, deren Scheidewände schliesslich resorbirt werden. Die Primitivform der Capillaren des Embryokörpers scheint die cellule vaso-formative von Ranvier zu sein.

Nach *Thin* (11) entwickeln sich die Capillaren im entzündeten und fötalen Gewebe in derselben Weise. Die Spindelzellen des Bindegewebes vergrössern sich und enthalten mehrere Kerne, die Thin rothen Blutkörperchen vergleicht. Ein Strom von Blutplasma durchsetzt den interfibrillären Raum, in welchem die Spindelzelle liegt. In diesen Raum dringen jene Kerne ein, die nun zu rothen Blutkörperchen werden, während der Raum selbst sich mit den nächsten Capillaren in Verbindung setzt. Ueberdies soll Fibrin auf der Aussenseite des Plasmastroms sich zum bindegewebigen Substrat für das neue Gefäss umbilden, während die meisten Blutkörperchen von Thin dazu verurtheilt werden, sich auf diesem Substrate zu fixiren und ein Epithel zu bilden.

[*Wysotzky* (12) hat seine Untersuchungen über die Entwicklung der Capillaren an der Schwanzflosse von Froschlarven angestellt; die Gattung ist nicht näher angegeben. Um die Beobachtung der Entwicklung gleicher Stadien längere Zeit hindurch fortsetzen zu können, vertheilte er den von einem Froschpaar abgelegten befruchteten Laich auf zwei Gefässe und bewahrte das eine am meist offen stehenden Fenster auf, während das andere an einem von den Fenstern entfernten mehr schattigen Theile des Zimmers aufgestellt war. Auf diese Weise gelang es, bei der letzteren Portion des Laiches die Entwicklung so zu verzögern, dass eine Differenz von 4—9 Tagen erzielt wurde. Brachte man alsdann die letzteren Larven ans Fenster, so trat alsbald eine solche Beschleunigung der Entwicklung ein, dass die Differenz in kurzer Zeit ausgeglichen wurde. Die Beobachtung begann alsbald, nachdem die Larven die Eihülle verlassen hatten, und wurde vorzugsweise an lebenden

Larven angestellt, daneben benutzte W. auch die Maceration in Müller'scher Flüssigkeit. Die erhaltenen Resultate hat W. selbst in folgenden Sätzen zusammengefasst: Die Entwicklung der Gefässe in der Schwanzflosse von Froschlarven ist ausschliesslich eine „intracelluläre". Der Entwicklung geht die Bildung eines soliden Netzes von gefässbildenden (d. h. sternförmgen, mit ihren Fortsätzen netzförmig verbundenen) Zellen voraus, welches die Bahnen der späteren Gefässausbreitung im Voraus determinirt. Die Gefässe entwickeln sich durch „Kanalisation" dieses in die Grundsubstanz der Flosse eingelagerten Zellnetzes. Die „primäre Gefässbildung" nach Billroth wird bei Froschlarven niemals beobachtet und beruht auf einer irrigen Auffassung der Thatsachen. „Freie inselförmige Blutbildung" kommt ebenfalls bei Froschlarven nicht vor und die dafür von Billroth angeführten Nachweise entstammen ungenauen Beobachtungen. Die Entstehung der Gefässe durch Sprossenbildung (nach Golubew) repräsentirt nicht etwa einen gesonderten selbstständigen Entwicklungsmodus, sondern bildet nur eine Theilerscheinung bei dem Kanalisationsprocess des gefässbildenden Netzes. Die Theorie, nach welcher jene Theilerscheinung nicht nur einen selbstständigen, sondern sogar den ausschliesslichen Bildungsmodus der Blutgefässe bei den Froschlarven repräsentiren soll, basirt auf irrigen Deutungen des normalen Entwicklungsganges und auf pathologischen Störungen desselben. — Die völlig ausgebildeten Capillaren in der Schwanzflosse von Froschlarven sind aus Endothelzellen gebildet. Letztere entstehen aus den Ueberresten des Protoplasma der verästelten Zellen, aus welchen die Blutgefässe hervorgegangen sind. Die Endothelien enthalten (zuweilen in Theilung begriffene) Kerne, um welche das Protoplasma in grösserer Menge angehäuft ist, als an den übrigen Theilen der Zellen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die sogenannten Capillarkerne oder die Golubew'schen Spindeln nichts anderes vorstellen, als eben jene en profil gesehenen kernhaltigen und aus grösseren Protoplasmaanhäufungen gebildeten Theile der Endothelzellen. Die Meinung, als ob die dunklen Höllensteinlinien in den Gefässen nicht die Grenzen der Endothelzellen markiren, sondern die Gefässe umspinnenden Fibrillen entsprechen, wird durch nichts bestätigt. (Verf. injicirte die Gefässe des Larvenschwanzes durch Einstich mittels fein ausgezogener Glasröhrchen mit höllensteinhaltiger Leimlösung: 2 Theile Leimsolution und 1 Theil einer 0,2 procentigen Höllensteinlösung.) — Alles was bisher im Froschlarvenschwanze als Lymphgefässe beschrieben worden ist, ist nichts anderes, als junge Blutgefässe. Ausser Blutgefässen kommen in der Grundplatte der Flosse keine anderen Gefässe vor. Die Anlagen der Lymphgefässe bei Froschlarven finden sich anscheinend in der über der Grundplatte

liegenden „Zwischenschicht“ und zwar in Form von Saftkanälchen, von welchen auch Lymphgefässe ausgehen. *Hoyer.*]

Eichhorst (13) verfolgte die Entwicklung der Gefässe im menschlichen Rückenmark vom dritten Monat des Embryonallebens an. Um diese Zeit ist bereits die graue Substanz von Gefässen capillaren Charakters reichlich vascularisirt, spärlicher die weisse; dabei findet eine fortwährende Neubidung von Blutgefässen statt durch Aneinanderlegen länglicher elliptischer Kerne und Treiben von Seitensprossen. Die Lymphscheiden sind am Ende des dritten Monats erst an beiden Hauptgefässen der Längsfurchen vorhanden; im fünften Monat sind fast alle Gefässe der grauen Substanz mit Lymphscheiden versehen, während ihre Entwicklung innerhalb der weissen Substanz erst am Ende des fünften Monats beginnt. Die Lymphscheiden entstehen, indem sich Rundzellen an die Gefässwandung anlegen und allmählich elliptisch auswachsen. Bis zum achten Monat zeigt die Lymphscheide noch vielfach Adhärenzen an der Gefässwand; die perivasculären Kanäle bleiben überhaupt während des ganzen embryonalen Lebens leer, ihre Function übernimmt zu dieser Zeit wahrscheinlich der Centralkanal des Rückenmarks. Vom achten Monat an beginnen die Lymphscheiden unabhängig von den Gefässen Sprossen zu treiben. Es entstehen so die von Riedel beschriebenen Lymphgefässe (s. das folgende Referat). Die His'schen perivasculären Räume hält Verf. für Kunstproducte. Im frischen Zustande grenzt die Gefässwand continuirlich an die Rückenmarkssubstanz an.

Riedel (14) studirte das Verhalten der Lymphscheiden der Gehirn- und Rückenmarkgefässe nach Isolirung der betreffenden Gefässe mittels Osmiumsäure $^1/_{10}$ pCt. und Färbung mit ammoniakalischer Karminlösung. Die structurlosen kernhaltigen Lymphscheiden, an denen man mittels Argentum nitricum eine Zusammensetzung aus Endothelzellen nachweisen kann, kommen sämmtlichen in die Centralorgane eintretenden und aus ihnen austretenden Gefässen, auch den Capillaren zu. Sie besitzen zweierlei Fortsätze: 1) auf ihrer Aussenfläche mit dreieckigen Füsschen aufsitzende Fasern, die mit den von Boll und Anderen beschriebenen Bindesubstanzstellen im Zusammenhang stehen; 2) directe Fortsetzungen der Adventitialscheide, die grössere und kleinere Bezirke unter einander verbinden, zuweilen Plexus bilden und somit Lymphcapillaren formiren, welche direct in den Raum zwischen Adventitialscheide und Blutgefässwand münden; demnach ist letzterer Raum als perivasculärer Raum (im Sinne von Robin, Virchow) anzusehen. Auch in der Retina finden sich ganz analoge Verhältnisse. Bemerkenswerth ist das Vorkommen grösserer oder kleinerer gelblicher Körperchen, die auf Zusatz von Osmiumsäure sich schwärzen, innerhalb der von Lymph-

scheide und Blutgefäss eingeschlossenen Räume. Die Anhäufung solcher Molekel in den perivasculären Lymphräumen geht Hand in Hand mit der Anhäufung desselben Materials in den Ganglienzellen, sodass der Gedanke nahe liegt, die Lymphscheiden seien zum Theil bestimmt, das in den Ganglien aufgehäufte Fett resp. Pigment fortzuschaffen. Dem entsprechend fehlen diese Molekel innerhalb der Lymphscheiden nahezu vollständig, wo die Ganglienzellen gar keine oder nur minimale Mengen jener Substanz enthalten, wie in der Retina. — Auch die His-schen ausserhalb der Lymphscheide gelegenen perivasculären Räume glaubt Verf. ausserdem noch als präexistent annehmen zu müssen, wegen des Vorkommens von Lymphkörperchen an diesen Localitäten. Abgeschwächt wird allerdings diese Behauptung durch folgende Worte des Verf.: „Eine freie Communication aller dieser Räume mit einander so, dass Injectionsflüssigkeit selbst bis in die unmittelbare Umgebung der Ganglien (Obersteiner) vordringt, braucht man bei der Wanderungsfähigkeit der Lymphkörperchen ja gar nicht anzunehmen. Sie drängen sich durch das Gewebe auch auf nicht präformirten Wegen und lagern sich ab wo Platz ist, d. h. um Ganglienzellen ebenso „wie um Lymphscheiden".

In dem kurzen Berichte, welcher in der Revue des sciences médicales über die Vorlesungen *Sappey*'s (15) über das Lymphgefässsystem enthalten ist, wird von einem neuen Verfahren gesprochen, dessen sich Sappey zur Darstellung der Lymphgefässe bediene. Er färbe die Lymphe durch Reagentien. Worin aber dieses Verfahren bestehe, wird nicht mitgetheilt. — Nach S. communiciren die Lymphgefässe an ihrem Ursprunge mit den Blutgefässcapillaren. Das Vorkommen von Lymphgefässen im Bindegewebe, im Nervensystem, in den serösen Membranen wird gänzlich in Abrede gestellt, ebenso die Existenz der Stomata.

Klein (16 und 17) untersuchte die Lymphgefässe der Lunge bei den verschiedensten Säugethieren (Meerschweinchen, Ratte, Kaninchen, Hund, Katze). Er unterscheidet in der Lunge drei Systeme von Lymphgefässen. Das erste findet sich in und unter der Pleura pulmonalis und wird als das *subpleurale* bezeichnet. Das Gewebe der Pleura wird auf seiner Oberfläche von dem bekannten Endothel bedeckt; das letztere besteht aber nicht, wie gewöhnlich beschrieben wird, aus abgeplatteten Zellen, sondern aus polyedrischen, ja selbst säulenförmigen, granulirten Elementen mit sphärischen Kernen. Diese Zellen verhalten sich zu dem gewöhnlichen Endothel der Pleura costalis etwa wie die Epithelzellen der Ovarialoberfläche zu den Endothelzellen des Peritoneums. Unter diesem eigenthümlichen Endothel der Lungenoberfläche liegt eine sehr dünne, an elastischen Fasern reiche Bindegewebslage mit sternförmigen Zellen und unter dieser, besonders beim Meerschweinchen entwickelt, eine Lage

vielfach anastomosirender Maschenräume einschliessender Bündel glatter Muskelfasern, die im Allgemeinen von der Spitze zur Basis ausstrahlen und an der äusseren Fläche der Lunge ungleich reicher entwickelt sind als an der inneren. Bei den anderen untersuchten Thieren finden sich nur sparsam Bündel glatter Muskelfasern. Bemerkenswerth ist, dass diese Bündel bei chronischen Entzündungen sich sowohl an Zahl als an Volum vermehren. Zwischen diesen Muskelfasersträngen liegen nun vielfach unter einander communicirende, mit Endothel ausgekleidete Lymphsinus, die Verf. als *intermusculäre* oder *pleurale Lymphgefässe* bezeichnet. Sie communiciren durch wahre Stomata mit der Pleuralhöhle. In der Umgebung dieser Mündungen, wo das Endothel der Lungenoberfläche mit dem der Lymphsinus continuirlich ist, bemerkt man bei Entzündungen häufig eine deutliche Proliferation der Endothelzellen. Die Bindegewebszellen der Propria entsenden einmal Fortsätze zwischen die Endothelzellen der freien Oberfläche, auf diese Weise Klein's Pseudostomata formirend, andererseits erreichen sie das System der Lymphsinus. Aus letzterem entspringen tiefere klappenführende Lymphgefässe, die *subpleuralen*, deren netzförmige Anordnung im Allgemeinen der Anordnung der oberflächlichen Alveolen entspricht. Diese Stämme erhalten Zuflüsse, welche zwischen den oberflächlichen Alveolen entstehen und mit einem im interalveolären Bindegewebe gelegenen Saftkanalsystem (lymph-canalicular system, diese Berichte, III. S. 130) zusammenhängen. Aus dem subpleuralen Lymphgefässnetz entwickeln sich endlich grössere Stämme, welche entlang den Ligg. pulmonum zur Lungenwurzel verlaufen. — Ein zweites System von Lymphgefässen innerhalb der Lunge ist das *perivasculäre*. Es entsteht aus dem lymph-canalicular system der Alveolensepten und besteht aus Lymphgefässen, die entweder zu zwei oder drei, unter einander anastomosirend, in der Adventitia der A. und V. pulmonalis verlaufen oder diese Blutgefässe theilweise einscheiden. Die sternförmigen Zellen, welche das Saftkanalsystem der Alveolensepten erfüllen, entsenden Fortsätze zwischen die Epithelzellen der Alveolen. Die dadurch formirten Pseudostomata erklären das Eindringen von farblosen Blutzellen, Pigmentkörnchen aus dem Alveoleninhalt. Ein drittes System von Lymphgefässen wird durch die *peribronchialen* formirt. Dieselben verlaufen in der Adventitia der Bronchien, anastomosiren unter einander und mit den perivasculären und entstehen ebenfalls aus einem in der Bronchialschleimhaut befindlichen lymph-canalicular system, welches zwischen den Bronchialepithelien Pseudostomata besitzt. In der Umgebung der kleinen knorpellosen Bronchien finden sich beim Meerschweinchen und Kaninchen nicht selten kleine Lymphfollikel.

Budge (18) unterwarf in Ludwig's Laboratorium die Lymphgefässe

der Leber einer erneuten Untersuchung. Die perivasculären Kanäle lassen sich durch Injection einer Lösung von Asphalt in Chloroform (Fleischl, diese Berichte, III. S. 216) in den Ductus choledochus und nachfolgender Füllung der Blutgefässe mit Berliner Blau darstellen. Ein Endothel an ihnen nachzuweisen gelang jedoch nicht. Einstichinjectionen unter die Serosa der Leber ergeben keine Füllung der perivasculären Kanäle, dagegen namentlich bei der Schweinsleber Füllung eines schönen Netzes interlobulärer Lymphgefässe, welche die Läppchen nach Art eines Korbgeflechts umspinnen. Die überzeugendsten Bilder von den Lymphbahnen der Leber erhält man dagegen durch Injection in die Wand der Vena hepatica von deren Innenfläche aus. Es füllt sich dabei zunächst ein in mehrere Lagen angeordnetes Netz von Lymphgefässen in der Venenwand (vasculäre Lymphgefässe), ferner füllen sich die perivasculären Kanäle, sowie die interlobulären, peritonealen und Hilusgefässe; auch lässt sich eine Verbindung zwischen den Lymphgefässen der Vena portae und denen der Vena hepatica nachweisen. Die Existenz perivasculärer Lymphgefässe in der Leber scheint nach Allem sicher gestellt.

Tillmanns (19) untersuchte die Lymphgefässe der Gelenke. Eine Füllung der Lymphgefässe der Synovialmembran gelang ihm nur durch Einstich in das Gewebe mittelst feinster Canülen, und zwar an den Gelenken vom Ochsen und Pferd. Dicht unter dem Endothel, aber oft noch durch die feinsten Blutgefässcapillaren von demselben getrennt, liegt ein Netz von Lymphgefässen; dies entsendet Aeste zur Tiefe, wo zahlreiche und weite Lymphgefässe die Blutgefässe umspinnen. Die Wandungen der injicirten Lymphbahnen bestehen (Injectionen von $^1/_2$ proc. Silberlösung) aus Endothelzellen, mit deren Aussenseite höchst wahrscheinlich die elastischen Fasern des Bindegewebes in directem Zusammenhang stehen, sodass durch diese Einrichtung das Lumen offen erhalten wird. Verf. constatirte diese Beziehungen der elastischen Fasern zu den Wandungen der Lymphgefässe mit Hülfe der Ludwigschen Verdauungsmethode. — Eine directe Communication der injicirten Lymphgefässe mit der Gelenkhöhle war auf keine Weise nachzuweisen, weder durch lange wiederholte Beugung und Streckung von Kniegelenken des Hundes, die zuvor mit Alkanninterpentin oder gelöstem Berliner Blau gefüllt waren, noch durch Benutzung künstlich gefärbter (Karmin, Indigkarmin) menschlicher Hydarthrosflüssigkeit als Füllungsmasse der Gelenke. Alles was erzielt wurde, war eine *diffuse* Vertheilung der Farbenmassen im Gewebe der Synovialmembran und zuweilen Füllung intermusculärer Lymphgefässe am Oberschenkel. Niemals konnte T. die Lymphgefässe der Gelenkkapseln in den Knochen übertreten sehen;

eben so wenig beobachtete er in den Synovialzotten, im Knorpel Lymphgefässe. — Den Angriffen von *Hüter* (s. oben S. 76) gegenüber hält *Tillmanns* seine Angaben über die Histologie der Synovialis vollkommen aufrecht, speciell auch die Angaben über die Endothelbekleidung der Synovialmembran.

[*Key* und *Retzius* (20) beschreiben ihre Injectionen der Lymph- und Saftbahnen der Nasenschleimhaut von den subduralen und subarachnoidalen Räumen der Centralorgane aus. Von den Lymphgefässen füllten sich durch reichliche Verbindungen Netze von Saftbahnen im Schleimhautgewebe, und von diesen Saftbahnen wurden an und um die Drüsenausführungsgänge zahlreiche Gänge durch das Epithel bis zur Oberfläche desselben injicirt. Um die Natur der injicirten Lymphgefässe zu bestätigen, wurden gleichzeitige Blutgefässinjectionen ausgeführt. Von den Lymphgefässen füllten sich auch Lymphstämme und Lymphdrüsen des Halses. *Retzius.*]

Ueber die Resultate der Arbeit von *Rajewsky* (21) ist grösstentheils schon im vorigen Bande dieser Berichte S. 130 nach einer vorläufigen Mittheilung berichtet worden. Hier ist nachzutragen, dass es dem Verf. bei dem angegebenen Verfahren unter Benutzung fein verriebener Tusche als Injectionsmasse auch gelungen ist, ein sehr schönes Netz von Saftkanälchen im subperitonealen Fettgewebe zu injiciren. Die wahren Lymphcapillaren verlaufen stets an der Peripherie der Läppchen und stehen mit einem zierlichen Netz feiner nahezu gleich breiter cylindrischer Kanälchen in Verbindung, welches sich in den Zwischenräumen zwischen den einzelnen Fettzellen ausbreitet, aber trotzdem eine besondere Membran an seinen Zweigen nicht nachzuweisen, eine gewisse Selbstständigkeit besitzt, da es nach Kochen der Präparate in absolutem Alkohol sich vollkommen intact verhält.

Foà (22) wiederholte unter der Leitung v. Recklinghausen's die Versuche Arnold's über die Beziehungen der Blutgefässe zu den Saftkanälen (diese Berichte III. S. 126). Unter den von Arnold angegebenen Bedingungen (nach Unterbindung der Venen) vermochte auch er in der Schwimmhaut des Frosches Saftkanälchen leicht zu injiciren und erklärt dieselben ebenfalls unzweifelhaft für präformirt. F. fand aber ferner, dass eine Diapedesis durchaus nicht, wie Arnold supponirte, nothwendige Vorbedingung für die Füllung von Saftkanälchen ist. F. erzielte eine Injection vielmehr auch auf folgendem Wege. Die Frösche wurden zunächst in eine 5procentige Lösung von phosphorsaurem Natron gelegt; nachdem sie gestorben wurde vom Bulbus aortae aus eine 2procentige Lösung desselben Salzes injicirt und dann zwei Stunden später eine Injection von Berliner Blau gemacht. Auch Injection von

Berliner Blau in das Gefässsystem lebender Frösche ergab bei genügendem (höherem) Druck Füllung von Saftkanälchen in der Haut an der inneren Seite des Oberschenkels und Plantarfläche des Fusses, ferner in der Nickhaut. An normalen curarisirten Fröschen gelingt dasselbe leicht schon bei geringem Druck. Auch indifferente Flüssigkeiten, welche Zinnober oder Tusche suspendirt enthalten, als Injectionsmasse ergeben analoge Resultate. Wie Arnold constatirte Verf., dass die Pigmentzellenfortsätze mit den injicirten Räumen in Verbindung stehen. — Die buckelförmigen injicirten Ausbuchtungen der Gefässe bei Diapedesis, welche Arnold (diese Berichte II. S. 167) hervorhebt, sind normale Vorkommnisse, welche sich stets an den Capillaren und kleinen Arterien der Zunge, Mundschleimhaut, der Geruchsschleimhaut des Frosches finden. Die Stigmata von Arnold kann F. nicht für die ausschliesslichen Austrittsstellen der Blutkörperchen resp. der Injectionsmasse halten, da sie zu inconstante Bildungen sind. Vielmehr kann der Austritt in der ganzen Ausdehnung der weichen Kittsubstanz erfolgen; wirkliche Löcher existiren nicht. Für die Bedeutung der Kittsubstanz spricht, dass man nach Injection von fein vertheiltem Zinnober oder Tusche in die Gefässe des Frosches und darauf folgender Wasserinjection dieselben Zeichnungen der Kittlinien erhält, wie mit Silbersalpeter, weil die Kittsubstanz die Farbstoffkörnchen fixirt. In den umgebenden Saftkanälchen sind dann letztere ebenfalls nachzuweisen. Auch durch Aufträufeln von Tusche auf das frische Centrum tendineum des Diaphragma verschiedener Säugethiere kann man eine derartige Fixirung der Pigmentkörnchen den Kittlinien entsprechend erhalten, falls man nur etwa ½ Stunde mit dem Abspülen wartet. Wie hier bei diesem Verfahren Saftkanälchen leicht gefüllt werden können, so gelang es F. auch bei Anwendung derselben Methode von anderen serösen Häuten aus eine Füllung der Saftkanälchen zwischen den Muskeln- und Nervenfasern zu erzielen, desgleichen in der Cutis und Cornea nach Entfernung des Epithels. — Die Existenz präformirter Oeffnungen im Endothel der Scheidewand zwischen Cysterna lymphatica und Bauchhöhle der Frösche bestreitet Foà. Es finden sich nur im Bindegewebe Löcher, welche aber beiderseits vom Endothel vollständig ausgefüllt werden. An den Stellen, wo die Löcher im Bindegewebe existiren, zeigt das Endothel der peritonäalen Seite allerdings eine eigenthümliche radiäre Anordnung, aber das Centrum dieser Figuren ist durch eine oder zwei Zellen vollständig erfüllt (vgl. Tourneux, diese Berichte III. S. 128).

Während Foà die Existenz einer Communication zwischen Blutgefässen und Saftkanälchen im Sinne Arnold's bestätigt und nur in Betreff der Bedingungen der Füllung anderer Ansicht ist, stellt *Tarchanoff* (23)

eine solche Communication gänzlich in Abrede, leugnet überhaupt die Existenz injicirbarer Saftkanälchen und erklärt die Blutgefässwandungen für vollkommen geschlossen, es sei denn dass eine Ruptur künstliche Wege eröffne. Derartige Rupturen entstehen nach ihm bei Unterbindung der Schenkelvene in der Schwimmhaut des Frosches und führen zu einem reichlichen Extravasat rother Blutkörperchen. Wenn man nun eine Injectionsmasse (Berliner Blauleim) hineintreibe, so trete sie an den Rissstellen aus und verbreite sich zwischen den Blutkörperchen netzartig. Diese Netze seien die von Arnold injicirten. Sie müssen also nach T. für Kunstproducte erklärt werden, um so mehr als sie ausbleiben und durch ein mehr klumpiges unregelmässig begrenztes Extravasat ersetzt werden, wenn man vor der Injection und Unterbindung der Vene die Blutkörperchen durch Einspritzung einer $^3/_4$ procentigen Kochsalzlösung entfernt hat. Eine Communication der von den Blutgefässen aus gefüllten Netze mit Pigmentzellen oder gar eine Injection derselben vermochte Verf. in keinem Falle nachzuweisen. Ebenso wenig gelang es ihm von den Lymphgefässen der Schwimmhaut aus Saftkanälchen zu injiciren. Die feinen Spitzen, welche diese Lymphgefässe häufig in das Gewebe entsenden, stehen nie mit Pigmentzellen im Zusammenhange.

Tait (24) beschreibt das Gewebe der Nabelschnur in der Weise von Köster, ohne jedoch seine Meinung über die zelligen Elemente im Innern der Sulze zu präcisiren. Es gelangen ihm Einstichinjectionen des Kanälchensystems sehr leicht. Die Injectionsmasse dringt leichter in der Richtung nach der Placenta als in der umgekehrten vor und lässt sich weder über den Nabelring hinaus in den Embryo hinein, noch in die Placenta treiben. Auch in die Capillaren geht sie nicht über. Dagegen lassen sich durch Injection der Blutgefässe des Embryo nicht nur die bis 45 Mm. vom Nabel in den Nabelstrang vordringenden Capillarnetze füllen, sondern die feinen Bindegewebskanälchen in grosser Ausdehnung. Bei Einstichinjectionen in die Sulze dringt die Injectionsmasse durch feine präformirte Oeffnungen bis zur Oberfläche vor.

Köster (25) fand das in Folge chronischer Entzündung seröser Membranen auf deren Oberflächen neu gebildete Bindegewebe von ähnlicher Beschaffenheit wie das Gewebe der Hornhaut (*keratoides Bindegewebe*), mit sternförmigen communicirenden leicht injicirbaren Saftkanälchen versehen, deren Wandungen platte Bindegewebszellen anliegen. Die Saftkanälchen jeglicher Form stehen mit den Blutgefässen in weit offener Verbindung.

Milz.

Klein (26) unterwarf die Milz verschiedener Säugethiere, besonders des Hundes und Menschen einer neuen Untersuchung. Die für die Hundemilz in Anwendung gebrachte Methode bestand zunächst in einer Injection $^1/_2$ procentiger Salzlösung in die Milzarterie, die so lange fortgesetzt wurde, bis die Flüssigkeit farblos aus der Vene abfloss; dann wurde 20—30 Minuten Osmiumsäure von $^1/_2$ pCt. injicirt, darauf das Organ für 8—10 Tage in Müller'sche Lösung und darauf in kleinen Stücken in Alkohol gelegt; die Schnitte wurden durch Hämatoxylin gefärbt. Zur Erhärtung der menschlichen Milz wurden Chromsäure-Lösungen in Anwendung gebracht, deren Concentration von $^1/_6$ pCt. bis auf $^1/_2$ pCt. allmählich gesteigert wurde. In Betreff des Vorkommens glatter Muskelfasern in Kapsel und Trabekeln betont Klein die allgemeine Verbreitung derselben. Beim Hunde bilden sie eine dichte Lage longitudinaler (parallel zur Längsaxe des Organs gerichteter) Muskelbündel, die nach aussen noch von einer circulären dünneren und lockeren Lage bedeckt werden; die Trabekel bestehen oft ganz aus Muskelfasern. Beim Affen sind die Muskelelemente der Kapsel schon spärlicher, beim Menschen treten sie noch mehr zurück und finden sich gewöhnlich nur da, wo die Trabekel sich mit der Kapsel verbinden, während in den Trabekeln selbst, sowohl in den grossen als kleinen, constant glatte Muskelfasern vorkommen. — In Betreff der Textur der Pulpa stellt Klein eine ganz neue Ansicht auf. Die Grundlage derselben wird nicht durch ein Reticulum formirt, sondern durch ein honigwabenartiges Netzwerk von Membranen, die aus platten endothelialen Zellen bestehen, deren Kantenansichten für feine Fasern gehalten werden können. An den Flächen dieser Endothelzellen bemerkt man vielfach kernhaltige granulirte Knospen, durch deren Abschnürung lymphoide Zellen entstehen, die dann durch den Blutstrom, welcher frei durch die Maschenräume des beschriebenen Stromanetzes circulirt, fortgeschwemmt werden. Dafür spricht, dass an den Präparaten die Zahl der lymphoiden Zellen der Pulpa um so geringer ist, je sorgfältiger zuvor die Blutgefässe ausgespritzt wurden. Klein tritt also, wie W. Müller, für eine lacunäre Blutbahn in der Milz ein, obwohl er die Beziehungen derselben zum Pulpagewebe anders auffasst. Die beschriebenen Endothelmembranen sind zugleich auch die Wandungen der kleineren Venen und entsenden auch in das Lumen dieser knopfförmige sich abschnürende kernhaltige Knospen. Vielfach verbreitet sind als ein modificirter Bestandtheil der zum Stromanetz vereinigten Membranen vielkernige platte Zellen, deren Kerne durch Sprossung aus einem hervorgehen. In der Milz des Menschen

fand Kl. die Endothelmembran, welche eine Vene umgrenzte, nicht selten auf der dem Lumen entgegengesetzten Seite gekerbt und wie von einer Cuticula scharf begrenzt. In der Milz des Affen sind diese Kerben häufig viel tiefer, sodass sie eine eigenthümlich stäbchenförmige Structur erzeugen. — Auch das adenoide Gewebe der Arterienscheiden und Malpighi'schen Körperchen ist ganz ähnlich gebaut wie das der Pulpa und mit diesem continuirlich; nur sind die Kerne seltener, dagegen die Knospen und lymphoiden Zellen reichlicher vorhanden. Gelbliche Klumpen, Reste zerstörter rother Blutkörperchen, sowie diese selbst, fand Kl. nur sehr selten in lymphoiden Zellen, viel häufiger in den platten Zellen der Matrix (Pulpa) und namentlich frei in den Lacunen.

Zweiter Theil.

Systematische Anatomie.

Referenten: Prof. Dr. **W. Braune,** Kapitel I—VIII; Prof. Dr. **W. Flemming,** Kapitel IX—XI.

I.

Lehrbücher und Kupferwerke.

1) *Henle*, *J.*, Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen. 2. Band. Eingeweidelehre. 2. Auflage. 3. Lieferung. 1875. 10 Mark.
2) *Hyrtl*, *J.*, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 13. Aufl. als unveränderter Abdruck. d. 12. Wien, Braumüller. 13,60 Mark.
3) *Heitzmann*, *C.*, Die descriptive u. topograph. Anatomie d. Menschen in 600 Abbildungen. II. Bd. Liefer. 4—6. Wien, Braumüller.
4) *Quain*'s Elements of Anatomy. Eights edition. Edited by *W. Sharpey*, *Allen Thomson* und *E. A. Schäfer*. Vol. I. London, Longmans, Green & Co. 1876. 680 Stn. 384 Holzschnitte.
5) *Rüdinger*, Topographisch-chirurgische Anatomie des Menschen. III. Abth. 2. Hälfte (Der Hals und die obere Extremität). 10 Tafeln. Stuttgart, Cotta. 11 Mark.
6) *Turner*, *W.*, An introduction to human anatomy, including the anatomy of tissues. Part I. p. 392. Edinburgh, Black and Co.
7) *Krause*, *W.*, Handbuch der menschl. Anatomie (von C. Fr. Th. Krause). III. Aufl. I. Bd. Allgemeine und mikrosk. Anatomie. Hannover 1876.
8) *Wagstaffe*, *W. W.*, The student's guide to human osteology. London, Churchill.
9) *Barkow*, *H. C. L.*, Comparative Morphologie des Menschen und der menschenähnlichen Thiere. 1. Theil. Imp.-Fol. 90 Mark. Greifswald, L. Bamberg.
10) *Milne Edwards*, *H.*, Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux. T. XI. 2. partie. Système nerveux. Paris, Masson. 4 frcs.
11) *Keller*, *L.*, Das Skelet des Menschen. Chromolith. auf Leinwand. Imp.-Fol. mit Stäben. 6 Mark. Carlsruhe.
12) *Harrison*, *Allen*, Studies in the facial region. 56 Wood-cuts. 8. p. 117. J. B. Lippincott and Comp. (Topographische Anatomie des Gesichts für Künstler und Zahnärzte.)

13) *Florian*, *Jul.*, Die Anatomie des Magist. Richardus (Anfang des 14. Jahrh.) zum 1. Mal herausgeg. mit Vorbemerk. über die Entwicklung im Alterthume und Mittelalter. Inaug.-Diss. Breslau, F. W. Jungfer. Buchdr. 8. 32 Seiten.

14) *Auffret*, Les grands anatomistes des XVIe et XVIIe siècles. Arch. de méd. navale. XXII. p. 353.

15) Catalogue de la célèbre collection de crânes provenant du feu Mr. le Prof. J. van der Hoeven. Leiden, E. J. Brill. 8. 17 p. (Jahrbuch CLVIII. p. 223.)

II.

Technik und Allgemeines.

1) *Aeby*, *Chr.*, Ueber die Conservirung von Durchschnitten gefrorener Körpertheile. Med. Centralbl. N. 10. S. 150.

2) *Howse*, *H. G.*, Ueber Conservirung anatomischer Präparate. Guy's hosp. reports. 3. S. XX. p. 569.

3) *Richardson*, *B. W.*, Ueber Einbalsamirung. Med. times et gaz. April 3. t. I. p. 360.

4) *Sesemann*, *E.*, Ein Beitrag zur Conservirung anatomischer Präparate. Archiv v. Reichert und du Bois-Reymond. Jahrg. 1874 (1875 April erschienen). S. 679—683.

5) *Flower*, *W. H.*, Note on the construction and arrangement of anatomical museums. Journ. of anat. and physiol. Vol. IX. p. 259—262.

6) *Rüdinger*, Ueber einen Apparat zur photographischen Aufnahme von Präparaten des Gehörorganes. Monatsschr. f. Ohrenheilk. N. 8. S. 97 u. 98.

7) *Bochenek*, *J.*, Die männliche und weibliche Normalgestalt nach einem neuen System. Mit 3 Holzschn. und 2 grossen lithogr. Taf. 5 Mark. Berlin, A. Haack.

8) *Zawaldi*, Körpermessungen an Menschen. Rivista clinica. II. S. V, 1. p. 11.

9) *Smith*, *H.*, Körperuntersuchung eines berühmten Schwimmers. Lancet. Septbr.

10) *Poncet*, Note sur le poids comparatif des os des membres supérieurs; application de ces recherches à la médecine légale. Gaz. hebd. n. 36.

11) *Cox*, *William*, On the want of symetry in the length of opposite sides of persons who have never been the subjects of disease or injury to their lower extremities. American journal of med. science. April 1875. p. 438.

12) *Hollis*, Lopsided generations. Ebenda. p. 263—271.

13) *Fourmentin*, *E.*, Études précises sur les déformations de la poitrine avec application à la pleurésie et a la phthisie. Paris, Masson. 1874. 8. 134 Stn.

Aeby (1) empfiehlt zur Conservirung von Durchschnitten, die an gefrorenen Leichen ausgeführt wurden, das sofortige Einlegen des gereinigten Stücks in starken Weingeist. Der Weingeist soll in der Kälte stehen, so dass das Präparat erst allmählich unter Erhärtung im Weingeist aufthaut. Es ist nöthig nach einiger Zeit einen Wechsel des Weingeistes vorzunehmen. Diese Methode, die wohl jeder schon geübt

hat, der mit Durchschnitten gefrorener Körper sich beschäftigt, ist als eine bewährte zu empfehlen.

Sesemann (4) erhielt von Laskowsky in Paris eine Methode, anatomische Präparate zu conserviren, die er in verschiedener Weise modificirte. Das Verfahren von L., welches bisher nicht veröffentlicht worden zu sein scheint, besteht darin, dass man das vollständig präparirte Leichenstück in eine Lösung von 100 Theile rohes Glycerin, 2 Theile Carbolsäure und 2 Theile essigsaures Natron hineinlegt und dasselbe je nach seiner Grösse 5—20 Tage darin liegen lässt. Beim Herausnehmen ist es vollständig hart geworden und sieht nicht besonders schön aus; nachdem es aber einige Zeit in freier Luft gehangen hat, wird es wieder rein und hält sich dann lange Zeit unverändert. Die Modification von S. soll Schönheit und Dauerhaftigkeit der Präparate in noch höherem Grade erzielen. Sie besteht in Folgendem: Nachdem das Blut aus den grösseren Gefässen möglichst herausgepresst worden, injicirt man das betreffende Stück mit einer Mischung von 100 Theilen Wasser, 50 Theilen Glycerin und 10 Theilen *arsenigsaures Natron* (bereitet durch Eingiessen *arseniger Säure* in eine heisse concentrirte Sodalösung bis sich in derselben nichts mehr auflöst). Dann lässt man das Stück 24 Stunden liegen und injicirt abermals, jetzt aber Wasser und Glycerin zu gleichen Theilen. Nach weiteren 24 Stunden taucht man das Präparat in Wasser von etwa 70—80° und lässt es etwa darin 10—20 Minuten. Hierauf kann man die Gefässe mit Wachsmasse injiciren. Nun wird die Epidermis vorsichtig mit einem rauhen Tuch abgerieben. Das Stück kann nun präparirt werden; verlangt aber eine Bedeckung in der Zwischenzeit mit einem Tuch, welches mit wässrigem Glycerin und Carbolsäure durchfeuchtet ist. Nach vollendeter Präparation bleibt das Präparat in einer Mischung von 100 Theilen Glycerin, 20 Theilen Wasser, 4 Theilen arsenigsaurem Natron und 2 Theilen Carbolsäure, je nach der Grösse des Stücks 5—30 Tage liegen.

Nach den Untersuchungen von *Poncet* (10) hängt Rechts- oder Linkshändigkeit einer Person mit dem relativen Knochengewicht der oberen Extremitäten zusammen. Bei 18 als rechtshändig bekannten Personen fand sich im Mittel ein Unterschied von 17 Gramm zu Gunsten der rechten Seite, dagegen wogen bei einer 32 Jahre alten linkshändigen Frau die Knochen des linken Armes 17, bei einem eben solchen 7 Jahre alten Mädchen 3 Gramm mehr als die des rechten Armes. Dieser Unterschied ist bei der Geburt noch nicht vorhanden, entwickelt sich erst nach einigen Jahren und ist im mittleren Alter am grössten, während er später wieder abnimmt. Die Beobachtungen waren in einem Falle entscheidend für die Frage ob Mord und Selbstmord vorliege.

Die Arbeit von *Hollis* (12) enthält eine Beobachtung über den vorzugsweisen Gebrauch der rechten Hand bei den Völkern der verschiedensten Racen und der verschiedensten Zeiten. Der Verf. will auch bei vielen Affenarten Rechtshändigkeit beobachtet haben. Es wird daran eine Beobachtung geknüpft über das Verhältniss beider Hirnhälften zu einander, wie das der paarig angelegten Theile, ohne dass exacte Untersuchungen zu Grunde gelegt werden.

Fourmentin (13) bestimmt die Thoraxform mittelst eines storchschnabelähnlichen Instruments durch Zeichnungen, welche Projectionen des Thoraxumfanges auf die Horizontalebene geben, die senkrecht zur Längsaxe des Körpers steht. Den Flächeninhalt dieser Zeichnungen bestimmt der Autor durch den Quotienten, welchen die Division des grössten Querdurchmessers in den grössten Längsdurchmesser gibt und nennt ihn Thoraxindex. Der Zeichenapparat besteht aus einem in den Winkeln beweglichen Parallelogramm, gebildet durch vier hölzerne schmale Leisten. Die eine ist länger als die drei anderen und trägt an ihrem freien Ende einen Zapfen, durch den das ganze Parallelogramm um diesen Punkt drehbar auf einem Zeichenbrett befestigt ist. An der zu diesem Drehpunkt diagonalen Ecke des Parallelogramms ist ein grosser Bogen von dünnem festem Holz in gleicher Ebene angebracht, dessen freier Endpunkt mit dem erwähnten Befestigungspunkt am Zeichenbrett und der dritten noch freien Ecke des Parallelogramms in einer Linie liegt. An dieser Ecke ist ein Zeichenstift angebracht, der die Bewegungen des Bogens in verkleinertem Maassstabe auf das Zeichenbrett überträgt. Das Zeichenbrett wird mit Bandagen seitlich des Thorax befestigt. Die Sehne des Bogens beträgt 39 Cm., die kleine Seite des Parallelogramms 13 Cm., die grosse 21 Cm., ihre Verlängerung 7 Cm.

III.

Osteologie und Syndesmologie.

1) *Wenzel-Gruber,* Nachtrag zu den Stirnfontanellknochen beim Menschen. Virchow's Archiv. Bd. 63. S. 92. Tafel 1. Fig. 2.
2) *Derselbe,* Der Boden einer Grube für Pacchionische Granulationen als eine grössere Schädeldachprotuberanz hervorgewölbt. Ebendaselbst. S. 93.
3) *Derselbe,* Enorm tiefe Fossae maxillares. Ebendaselbst. S. 94.
4) *Derselbe,* Ueber einen anomalen Kanal für eine aus der Arteria meningea media innerhalb der Schädelhöhle entspringende Arteria temporalis profunda. Ebendaselbst. S. 100. Tafel II.
5) *Derselbe,* Enorm weiter Canalis mastoideus. Ebendas. Bd. 65. S. 9. Tafel I. II.
6) *Derselbe,* Die Crista galli des os ethmoideum mit einer Höhle. Ebendas. S. 11.

7) *Rüdinger*, Die Fossa jugularis und ihre individuelle Grössenverschiedenheit. Monatsschrift für Ohrenheilkunde. Nr. 1.

8) *Sander, W.*, Ueber eine Schädeldecke mit persistenter scheinbar abnorm gelagerter Stirnnaht. Berliner klin. Wochenschrift. Nr. 7.

9) *Morselli, E.*, Sulle fontanelle anomale del cranio e sull' osso sagittale. Annuario della società dei naturalisti in Modena. Serie II[a]. Anno VIII. fas. 3 e 4. p. 188—194.

10) *Jhering, v. H.*, Die Schläfenlinien des menschlichen Schädels. Archiv von Reichert und du Bois-Reymond. S. 67. 1 Tafel. (s. Anthropologie.)

11) *Wenzel-Gruber*, Ein Nachtrag zum Vorkommen des zweigetheilten Jochbeins, os zygomaticum bipartitum, beim Menschen. Ebendaselbst. S. 194.

12) *Hensel, B.*, Vergleichende Betrachtungen über die Ossa interparietalia des Menschen. Archiv von Reichert u. du Bois-Reymond. 1874. S. 598. (1875 erschienen.)

13) *Bouland, P.*, Recherches anatomiques sur les courbures normales du rachis. Paris, Masson. 25 pages. 4 tableaux.

14) *Beach*, Abnormes Band an der Articulation des Schädels mit der Wirbelsäule. The Boston med. journal. Febr. S. 201.

15) *Mocquot*, Déviation spéciale du crâne. (Obliquité par propulsion unilatérale.) Bull. de la soc. anatom. p. 56.

16) *Wagner, J.*, Seltener Fall einer überzähligen Halsrippe. Sitzungsprotokolle der Gesellschaft f. exper. Wissenschaften an der Universität Charkow. Chirurg. Centralblatt. S. 719.

17) *Verga, Andrea*, Sui meandri nasali. Annal. univers. di med. Vol. 230. p. 689. Novbr. 1874. (s. Mechanik und Locomotion.)

18) *Rehn, H.*, Die wichtigsten Formveränderungen des menschlichen Brustkorbes. Wien, Braumüller.

19) *Fiori, C.*, Ueber Gestaltung und Umfang des thorax. Rivista clin. 2. Ser. V. 1. p. 12.

20) *Kehrer, F. A.*, Beiträge zur vergleichenden und experimentellen Geburtskunde. 5. Heft. Versuche zur Erzeugung diffo mer Becken. Giessen, Roth.

21) *Verneau, R.*, Le bassin dans les sexes et dans les races. Paris, Baillière et fils. 8. 156 p. 16 planches. 6 frcs.

22) *Fürst, L.*, Die Maass- u. Neigungsverhältnisse des Beckens. Leipzig, Veit & Comp. Gr. 4°. 34 S. 7 Tafeln.

23) *Derselbe*, Ein einfach plattes, nicht rhachitisches Becken mit doppeltem Promontorium. Archiv f. Gynäkologie. VII. Heft 3.

24) *Wjerjuschky, D.*, Ueber Form und gegenseitiges Verhältniss der Gelenkflächen am Hüftgelenk. Inaug.-Diss. Mit 13 Figuren auf 8 Tafeln. 50 Stn. — Abdruck aus dem militärärztlichen Journal. Theil 123. Maiheft. St. Petersburg 1875. (Russisch.)

25) *Welcker, H.*, Ueber das Hüftgelenk nebst einigen Bemerkungen über Gelenke überhaupt, insbesondere über das Schultergelenk. His und Braune, Zeitschrift f. Anatomie u. Entwicklungsgeschichte. S. 41—79.

26) *Braune, W.*, Ueber die Function des ligamentum teres. Universitätsprogr. Leipzig.

27) *Rabe, L.*, Zur endgültigen Heilung der Brüche am oberen Ende des Oberschenkelknochens. Ebendaselbst. S. 121. 1 Tafel

28) *Henke, W.*, Kritisches über Klumpfuss und Plattfuss. Prager Vierteljahrsschrift. Bd. 125. S. 143. 1 Tafel.

29) *Wenzel-Gruber*, Ueber den Fortsatz des Seitenhöckers, processus tuberos. lateralis des Metatarsale V. und sein Auftreten als Epiphyse. Du Bois und Reichert's Archiv. p. 48.

30) *Baker, Arthur Wyndowe Willert*, On the Ligamentum mucosum. Proceedings of the royal irish academy. Vol. II. Ser. II. July 1875. N. 3. p. 193—201.

31) *Reder*, Ueber die mechanischen Verhältnisse im Baue des Fussgelenkes. Allgem. militärärztl. Zeitung. 47 u. 48. 1874.

32) *Dwight, Th.*, Remarks on the position of the femur and its so-called „true neck". Journal of anat. and phys. Vol. IX. p. 311.

33) *Bull, G.*, Doppelbildung des Fusses mit 11 Zehen. Boston med. Journal. p. 293.

34) *Bigelow*, Bau und Pathologie des Schenkelhalses. Chirurg. Centralblatt. S. 234. The Boston med. Journal. p. 1 u. 28.

35) *Welcker, H.*, Ueber Pronation und Supination des Vorderarms. Archiv von du Bois-Reymond. S. 1. 1 Tafel.

36) *Pachalkoff*, Dr. *P.*, Material zu einer Topographie der Foramina und Vasa nutritia an den Knochen der oberen Extremität. Mit 2 Taf. Militärärztliches Journ. Theil 123. Juliheft. St. Petersburg 1875. S. 145—188. (Russisch.)

37) *Aeby, Ch.*, Die Sesambeine der menschlichen Hand. Arch. v. du Bois-Reymond. S. 261.

38) *Wenzel-Gruber*, Ueber den Fortsatz des Hökers des grossen vielwinkligen Beines, und dessen Auftreten als Epiphyse. Ebendaselbst. S. 59.

39) *Derselbe*, Monographie über die aus wahrem Knorpel praeformirten ossicula sesamoidea in den Ursprungssehnen der Köpfe des m. gastrocnemius bei Menschen und Säugethieren. Mém. de l'Acad. d. St. Petersb. 79 Stn. 4 Taf.

40) *Letulle, Maurice*, Vice de conformation du membre sup. droit. Absence du radius, arrêt de dével. du pouce et de la portion corresp. des régions carpienne et métacarpienne. Bull. de la soc. anatom. p. 309.

41) *Bouvais*, Polydactylie. Gaz. des Hôp. No. 48.

42) *Gherini, A.*, Polydactylie. Gaz. lombard. XXXIV. p. 51.

43) *Bennett*, Angeborne Missbildung der clavicula. Dublin Journal. LX. August. p. 166.

44) *Gervais, P.*, De l'hyperostose chez l'homme et chez les animaux. Gervais, Journal de Zool. T. IV. p. 272.

Vergleichend Anatomisches.

45) *Wiedersheim, R.*, Salamandrina perspic. und Geotriton fusc. Versuch einer vergl. Anatomie der Salamandrinen etc. Würzburg, Stahel. 207 S. 17 Taf.

46) *Solger, B.*, Ueber 2 im Bereiche des Visceralskelets von Chimaera monstrosa vorkommende, noch unbeschriebene Knorpelstücke. Morphol. Jahrb. S. 219.

47) *Derselbe*, Beiträge zur Kenntniss der Nasenwandung und besonders der Nasenmuscheln der Reptilien. Ebendaselbst. S. 467.

48) *Longe* et *Mer*, Note sur l'ossification de la phalange onguéale chez l'homme et le singe. Gaz. méd. de Paris. 17 avril.

49) *Born, G.*, Die sechste Zehe der Anuren. Morphol. Jahrbuch. S. 435.

50) *Joseph, G.*, Ueber die äussere Seitenwand der Augenhöhle bei den amerikanischen Affen. Ebendaselbst. S. 454.

51) *Lucae, Ch*, Die Robbe und die Otter, in ihrem Knochen- und Muskelskelet. Frankfurt, Winter. 4°. 24 Mk.

52) *Rosenberg*, *E.*, Ueber die Entwicklung der Wirbelsäule und das os centrale carpi des Menschen. Gegenbaur's morphologisches Jahrbuch. I. S. 83. 3 Taf.
53) *Macalister*, *A.*, On a few points in the cranial osteology of sloths. Proceedings of the irish society. Vol. II. Ser. II. April 1875. N. 2. p. 139.
54) *Garrod*, *A. H.*, On the hyoid bone of the Elephant. Proceedings of the zoological society for the year 1875. Part III. p. 365—367.
55) *Joseph*, *G.*, Ueber die morphologische Bedeutung des Scheitelkammes an den Schädeln der Affen. Berichte der schlesischen Gesellschaft f. vaterländische Cultur. 1. December 1875.
56) *Huxley*, *T. H.*, On the structure of the skull and of the heart of Menobranchus lateralis. Proceedings of the zoological society of London. 1874. p. 186—204.
57) *Albrecht*, *Paul*, Beitrag zur Torsionstheorie des Humerus und zur morphologischen Stellung der Patella in der Reihe der Wirbelthiere. Dissertation. Kiel 1875. 4°. 66 Stn.
58) *Durand* (de Gros), Réplique au sujet de la comparaison des os de l'avant-bras chez l'échidné et chez l'homme. Annales des sciences naturelles. 47 année. VI. série. T. I.
59) *Martin*, *Charles*, Réponse aux critiques de M. Durand (de Gros) relatives à l'ostéogénie des membres antérieurs des monotrèmes. Annales des sciences naturelles. 47. année. VI. série. T. II.
60) *Knox*, *D. N.*, Ueber den Schultergürtel der Vögel, ihre Morphologie und Entwicklung. Glasgow med. journal. N. 5. VII. p. 487. Oct.

Seit Veröffentlichung der Fälle von Stirnfontanellknochen beim Menschen, welche *Gruber* (1) an 43 Schädeln unter 10,000 zur Beobachtung gekommen waren, hat er unter 500 Schädeln noch 6 mit je einem Stirnfontanellknochen angetroffen. 3 Mal lag derselbe zwischen den Scheitelbeinen und hinter dem Stirnbeine, 1 Mal zwischen den Scheitelbeinen und einem Ausschnitt des Stirnbeines, 1 Mal fast zu gleichen Hälften zwischen den Scheitelbeinen und im Stirnbeine, 1 Mal im Stirnbeine allein vor den Frontalwinkeln der Scheitelbeine.

Derselbe Autor (2) fand an einem Kopfe eines Mannes im Alter von 25—30 Jahren, mit vollständiger Verwachsung der Sutura coronalis und der linken Hälfte der S. lambdoidea, eine Pacchionische Grube, die sich durch Grösse und Dünnwandigkeit besonders auszeichnete. Der Boden dieser Grube wölbte sich am Schädeldache in der Form einer ovalen Protuberanz vor in einer Länge von 1,2 Cm., Breite von 2,2 Cm. und Höhe von 2—3 Mm.

Derselbe Autor (3) beobachtete an dem Schädel eines älteren Mannes enorm tiefe Fossae maxillares. Ueber denselben befand sich ein in sagittaler Richtung sehr langes Dach, welches nach rückwärts nur wenig abfiel und vom Infraorbitalloche durchbohrt war. Die Highmorshöhlen waren deform und eng. Ihre grösste Weite betrug in sagittaler Richtung rechts 2,5 Cm., links 2,2 Cm.; in transversaler rechts 11 Mm., links 9 Mm.; in verticaler 1,5 Cm.

Derselbe (4) fand die seltene Anomalie des Ursprungs der a. auricularis profunda von der meningea media mit besonderem Knochenkanal unter 4000 Schädeln 25 Mal, an 23 männlichen und 2 weiblichen; beiderseitig an 6, nur rechtsseitig an 8, nur linksseitig an 11. Der Kanal fand sich somit erst unter 160 Schädeln 1 Mal, und zwar meist einseitig. Derselbe fand sich in den meisten Fällen über dem Boden der mittleren Schädelgrube, mit zuführendem besonderen supernumerären sulcus. Er stieg in der Schläfenbeinschuppe meist schräg auf — und rückwärts, und endigte mit einem Ostium an der äusseren Fläche der Schläfenbeinschuppe, von dem fast immer eine Gefässfurche ausgeht. Der Kanal selbst ist gewöhnlich seitlich comprimirt und an seinen Ostien etwas erweitert. Die durch denselben hindurchziehende Arterie kommt von der a. meningea media und ist entweder eine supernumeräre a. temporalis oder ersetzt die sonst aus dem Stamme der maxillaris interna abgehende a. temporalis profunda posterior.

Derselbe (5) fand an der rechten Seite des Schädels eines Mannes einen mächtigen canalis mastoideus, welcher in fast sagittaler Richtung verlief. Sein ostium internum sass am hinteren Umfange des sulcus sigmoideus der pars mastoidea des Temporale, und hatte die Gestalt eines verticalgestellten Ovals.

Seine Länge betrug an der äusseren Wand 11 Mm.; an der inneren Wand bis 18 Mm.; seine Weite am ostium externum sagittal 15 Mm.; transversal 9 Mm.; am ostium internum vertical 8 M.; transversal 6 Mm. Der Kanal auf der linken Seite war nur von mässiger Weite. Beide foramina jugularia waren ungewöhnlich eng. Deren Partie zur Aufnahme des bulbus venae jugularis internae superior war in etwas schräg transversaler Richtung nur 1 Cm. und in sagittaler 5 Mm. weit. Die canales condyloidei posteriores fehlten ganz.

Derselbe (6) beobachtete am Schädel eines 12—15jährigen Knaben eine blasig aufgetriebene hohle crista galli.

Nach Messungen der Jugularöffnungen von 102 erwachsenen Individuen (Mensch, Chimpanse und Gorilla) kam *Rüdinger* (7) zu dem Resultate, dass 70 Mal die Jugularöffnung rechts und 27 Mal links weiter war. Nur 4 von 100 menschlichen Schädeln hatten rechts und links gleichweite Oeffnungen. Die geringste Differenz war 1 Mm., die grösste 16 Mm. Die Grössendifferenz ist das Resultat des eigenthümlichen Verhaltens der Sinus durae matris, welches abhängig ist von der verschiedenen Quantität des Blutes, das von der Gehirnoberfläche einerseits und den Gehirnhöhlen anderseits abfliesst. Der Sinus transversus major, der durch die grössere Jugularöffnung sich entleert, nimmt den Sinus longitudinalis, in den sich die Venen der Gehirnoberfläche entleeren,

auf, während der Sinus transversus minor sein Blut aus dem geraden Blutleiter empfängt, der das Blut aus dem Innern des Gehirns durch die vena magna Galeni abführt. Ein Confluens sinuum im Sinne der Alten existirt nicht. Die weite Fossa jugularis an der pars petrosa erscheint als individuelle Eigenthümlichkeit, welche weder die Circulation des Blutes innerhalb der Schädelhöhle noch die Functionen des Gehörorganes beeinträchtigen dürfte.

Nach den Untersuchungen von *Sander* (8) verläuft die Stirnnaht bei Kreuzschädeln regelrecht und weicht mit ihrem oberen Ende nicht von der Mittellinie ab, was früher behauptet wurde. Diese Annahme sei nur durch das bei Kreuzschädeln häufige Abweichen der Pfeilnaht hervorgebracht worden; einer Naht, deren Verlauf man als normale angenommen habe.

Gruber (11) bringt zu den 13 von ihm schon früher beschriebenen Fällen von Os zygomaticum bipartitum noch einen 14, und vervollständigt die Literatur durch Hinzufügung weiterer Fälle von anderen Autoren.

Hensel (12) erklärt die Ossa interparietalia für integrirende Bestandtheile des Hirnschädels, welche sich zu dem zwischen zweitem und drittem Schädelwirbel eingeschobenen, das Gehörorgan tragenden Os petrosum ebenso verhalten wie Stirnbeine und Scheitelbeine zu vorderem und hinterem Keilbein, nämlich als Schlussstücke. Mit dieser Auffassung stehe 1) die Entwicklung, welche für Stirn-, Scheitel- und Zwischenscheitelbeine „periostal“ und von paarigen Centren ausgehend sei, 2) die Erscheinung im Einklang, dass bei Säugethieren mit besonders umfangreichen Gehörorganen auch die Ossa interparietalia besonders entwickelt seien, wie bei den Nagern. Die Ossa interparietalia treten beim menschlichen Fötus in der siebenten Woche auf, paarig, doch in der Mittellinie in zackiger Linie verbunden. Nach der zehnten Woche bilden bereits die verwachsenen Zwischenscheitelbeine (Squama occipit. sup. Virchow) mit der Hinterhauptsschuppe (Squama occipitalis inferior) einen einzigen Knochen. Die Bezeichnung Os Wormianum oder Inkaknochen gibt H. unpaaren grösseren Schaltknochen, welche vor seinen Zwischenscheitelbeinen in der Mittellinie vorkommen. Für die Nomenclatur macht H. den Vorschlag, die Sutura sagittalis von der Nasenwurzel bis zur Spitze der Hinterhauptsschuppe (Squama occip. inf.) zu ziehen und in drei Theile: Pars frontalis, parietalis und interparietalis zu scheiden. Da eine eigentliche Lamdanaht, unter welcher Bezeichnung man die Verbindung der Hinterhauptsschuppe mit den Scheitelbeinen habe verstehen wollen, beim Menschen nicht existire, so solle man die Verbindung der Zwischenscheitelbeine mit den Scheitelbeinen

(die Sut. lambdoidea im gemeinen Sinne) Sutura Wormiana anterior, diejenige der Zwischenscheitelbeine mit der Hinterhauptsschuppe (Sut. transversa Virchow), welche sich beim Menschen zwar nicht als Naht erhält, Sutura Wormiana post. nennen.

Mocquot (15) demonstrirt in der anatomischen Gesellschaft den Schädel eines fünf Monate alten Knaben, der in exquisiter Weise die Form zeigt, welche Guéniot zuerst unter dem Namen der obliquité par propulsion unilatérale beschrieben hat. Der Schädel zeigte rechts und hinten eine starke Abflachung, namentlich im Gebiete des rechten Scheitelbeins. Der Scheitelhöker dieser Seite sprang trotzdem stark hervor, ebenso war die rechte Hälfte des Stirnbeins stärker prominirend als die linke. Die rechte Hälfte der Sutura coronalis lag weiter vorwärts als die linke. Der rechte Meatus auditorius externus war weiter vorwärts gerückt als der linke. Die Entfernung der Spina nasalis anterior inferior vom Meatus auditorius betrug rechts 60 Mm., links 62 Mm. Im Innern des Schädels entsprachen die Verhältnisse denen der Schädeldecke, die mittlere Schädelgrube war rechts besonders tief. Die gesammte rechte Schädelhälfte war gleichsam vorgetrieben, während die linke ihre Grösse behalten zu haben schien. Der Verf. sucht den Grund dieser asymmetrischen Entwicklung in der rechten Seitenlage, welche das Kind dauernd im Hospital einnahm, was bei der darauf folgenden Discussion Giraldès in etwas bestreitet.

Wagner (16). Auf der linken Seite endigte die vom siebenten Halswirbel ausgehende Rippe nach vorn frei. Die rechte längere war vorn mit der ersten Brustrippe verwachsen. Der Scalenus antic. war beiderseits normal. Vom Scal. medius setzte sich in der Tiefe ein Theil der Fasern an die überzählige Halsrippe.

An der Hand eines für vergleichende Messungen noch wenig verwendeten und doch durch Zuverlässigkeit und Aehnlichkeit mit den Verhältnissen des Lebens ausgezeichneten Materials, den nach Durchschnitten gefrorener Cadaver treu und in Lebensgrösse ausgeführten Zeichnungen, hat *Fürst* (22) auf der Leipziger Anatomie die anatomisch und gynäkologisch wichtigsten Maasse, Distanzen und Neigungswinkel des Beckens beider Geschlechter einer erneuten Prüfung unterzogen. Aus den tabellarisch zusammengestellten Ergebnissen der Messungen geht u. A. hervor, dass die weibliche Schamfuge um 0,5 Cm. niedriger als die männliche ist und mit dem Horizonte einen kleineren Winkel (40^0) bildet als die männliche (46^0). Die Conj. vera gynaek. ist, wie er fand, beim Manne um 0,8, beim Weibe um 1,1 Cm. kleiner als die Conj. ver. anat. und die vorderen Endpunkte beider Durchmesser haben beim männlichen Becken 1,6, beim weiblichen 1,4 Cm. Distanz von

einander — ein Beweis, dass die von F. vorgeschlagene, Fehlerquellen vermeidende, genauere Angabe bei Messungen präparirter Becken Berücksichtigung verdient. Die für geburtshülfliche Untersuchung sehr wichtige Differenz zwischen der Conj. diagonalis und Conj. vera hat F. beim Weibe auf 2,3 Cm. festgestellt, ebenso die Differenz zwischen Conj. externa und Conj. vera gynaek. beim Weibe auf 6,3 Cm. Bei dieser Gelegenheit zeigt F., dass die Conj. ext. anat. (s. h. bei ihm die Linie zwischen dem oberen Endpunkte der Schamfugen-Längsaxe und dem proc. spinosus des letzten Lendenwirbels) stets *unter* der Ebene des Beckeneinganges verläuft, und zwar beim Weibe 1,5 Cm. tiefer als das Promontorium. Von Wichtigkeit sind schliesslich die Messungen für Feststellung der Neigung des Beckens zur Wirbelsäule. Die Neigung der Beckeneingangsebene zur Wirbelsäule beträgt nach F.'s Untersuchungen beim Manne 135°, beim Weibe 126°, es ist also der Wirbel bei letzterem um 9° *kleiner*. Genau dieselbe Differenz ergibt sich aber bei der Neigung des Kreuzbeins zur Wirbelsäule; hierbei zeigt das männliche Becken einen nach hinten offenen Winkel von 125°, das weibliche einen solchen von 134°; er ist demnach beim Weibe um 9° *grösser*. Diese beiden Neigungswinkel stehen also offenbar im umgekehrten Verhältnisse zu einander. Es resultirt daraus das für die Beckenmechanik nicht unwichtige *Gesetz*, dass ein specifischer Unterschied der Neigung des männlichen und weiblichen Beckens zum Stamm — unabhängig von der mittleren Neigung zum Horizont — im Becken selbst gegeben ist und zwar derart, dass das weibliche Becken flacher, horizontaler steht, mehr zum Stamm geneigt ist, das männliche steiler, schräger nach abwärts geneigt, vom Stamm mehr abgewendet ist, dass aber Kreuzbein und Conj. vera zu einander — unabhängig vom Geschlecht — das gleiche Neigungsverhältniss einhalten.

Unter dem Titel: „*Ein einfach plattes, nicht rachitisches Becken mit doppeltem Promontorium*“ beschreibt *Fürst* (23) und gibt die Abbildung des Sagittalschnitts durch ein weibliches Becken, welches sich auf der topographisch-anatomischen Abtheilung des anatomischen Instituts zu Leipzig befindet. Das Präparat bietet die interessante, für die innere Beckenmessung wichtige Anomalie dar, dass die Synchondrose zwischen dem ersten und zweiten Kreuzbeinwirbel mehr als das hochgelegene wirkliche Promontorium in den Beckeneingang hineinragt. Bei der Digitaluntersuchung muss ein solches falsches Promontorium das wahre vortäuschen und es verdient deshalb diese erste genaue Beschreibung eines praktisch so bedeutungsvollen Formfehlers alle Beachtung. Die Conj. vera gynaek., die zum eigentlichen Promontorium führt, beträgt 9,5 Cm., die zum falschen Promontorium nur 8,4 Cm., eine Differenz,

welche nicht unbeträchtlich ist. Ebenso zeigt die Diagonalconjugata zum wahren und vorgetäuschten Promontorium eine recht beträchtliche Differenz (2,0 Cm.), indem sie im ersteren Falle 12,6, im letzteren 10,6 misst. F. leitet die Entstehung dieser Anomalie auf die ursprüngliche Deformität einer Keilform des betreffenden ersten Kreuzbein-Intervertebralknorpels zurück, welche nothwendig zu einer solchen Winkelbildung führen und durch das Wirken der Rumpflast ohne Zweifel sich vergrössern muss. Von den Weichtheilen des betreffenden Beckendurchschnitts ist hervorzuheben, dass die Harnblase durchaus nicht jene starke Verziehung nach hinten zeigt, welche Schultze als Regel anführt, obgleich in diesem Falle sogar eine exquisit pathologische Anteflexion des Uterus vorhanden ist und offenbar ein übernormaler Zug von Seiten der Knickungsstelle auf die Blasenwand gewirkt haben muss. Wäre Schultze's Darstellung von der durch die normale Anteversion des Uterus bedingten Blasenform richtig, so würde letztere gerade in einem Falle vorhanden sein müssen, in dem der Uterus mit der hinteren Blasenwand sicher fester verbunden war, als es für gewöhnlich durch das lockere Zellgewebe der Fall ist.

In einer sehr gründlichen Abhandlung, die im Original studirt werden muss, behandelt *Welcker* (25) die Zusammensetzung der Hüftgelenkkapsel und die Function der einzelnen Gelenkbänder. Das Ligamentum superius (Weber) zerlegt er in zwei Abtheilungen, eine kürzere laterale Portion und eine längere mediale. Die laterale, zugleich höher liegende, Postion beschränkt Streckung, Auswärtsrollung und Adduction; die mediale die Streckung. Das Ligamentum ischiofemorale hat nach den Untersuchungen von Welcker einen selbstständigen Ansatz am Femur, darf deshalb nicht als Lig. ischiocapsulare bezeichnet werden. Es ist das Hemmungsband für die Rotation des Schenkels nach innen. Alle diese Bänder winden sich mit dem Lig. pubofemorale spiralig um den Schenkelhals und pressen den Schenkelkopf um so fester in die Pfanne hinein, je mehr das Extrem der Streckung erreicht wird.

Die Zona orbicularis, über welche die Ansichten der Anatomen vielfach getheilt sind, ist nach Welcker in Uebereinstimmung mit den Angaben Henle's, ein in sich geschlossener und durch ihre eigenen Fasern mit dem Knochen nirgends in Verbindung stehender Faserring, welcher die Mitte des Schenkelhalses umkreist und der Reihe nach die Längsbänder kreuzt, wobei sie von jedem derselben Verstärkungsfasern empfängt.

Das Ligamentum teres kommt nach Welcker bei keiner Stellung des Femur zu einer eigentlichen Spannung; es ist kein eigentliches Hemmungsband, sondern soll höchstens dazu dienen, die Synovia um-

herzutreiben, in ähnlicher Weise wie dies am Schultergelenke die Bicepssehne thut. Es hat im Lig. coracohumerale eine analoge Bildung. Das Lig. teres des Hüftgelenks ist eine Weiterentwicklung der Columna anterior des Lig. coracohumerale der Schulterkapsel.

Braune (26) bestimmte die Widerstandsfähigkeit des Lig. teres durch angehängte Gewichte, und wies nach durch eine Reihe von Messungen, dass das Lig. teres als Hemmungsband für die Auswärtsrollung des Oberschenkels functionirt. Es wird dabei stellenweise unterstützt vom Lig. superius und ischiofemorale. Es sichert die Lage des Schenkels in der Pfanne bei bestimmten luxirenden Bewegungen, die, wenn sie mit grösserer Gewalt auftreten, das Band jedesmal zerreissen.

[*Wjerjuschky* (24) hatte sich, auf Veranlassung des vor etwa zwei Jahren verstorbenen Professor Heppner in Petersburg, die Aufgabe gestellt, die Angaben von König über die Incongruenz der Gelenkflächen des Hülfsgelenks mit Hülfe eines reichen ihm zu Gebote stehenden Leichenmateriales einer sorgfältigen Prüfung zu unterziehen; er hat denn auch unter Leitung von Professor Landzert die Arbeit mit grosser Ausdauer durchgeführt und die erlangten Resultate in vorliegender Dissertation in klarer Weise zusammengestellt. Er verfuhr bei seinen Untersuchungen nach folgenden Methoden: Einerseits wurden Messungen zusammengehöriger Gelenkflächen angestellt und andererseits Durchschnitte gefertigt von in verschiedenen Stellungen fixirten und bei strenger Winterkälte gefrorenen Hüftgelenken. Die Messungen machte W. einerseits an mittelst des Lucae'schen Zeichentisches im vergrösserten Maassstabe gefertigten Zeichnungen von Gelenkoberflächenschnitten, entsprechend verschiedenen grössten Durchmessern der Gelenkflächen; und andererseits führte er directe Messungen aus mittelst eines zu diesem Zwecke besonders construirten Apparates, dessen Beschreibung hier nicht wohl wiedergegeben werden kann, und ohne Zeichnung auch unverständlich bleiben würde. Erwähnt sei hier nur, dass derselbe dem Wesen nach aus drei senkrecht zu einander gestellten und den drei Dimensionen des Raumes entsprechenden Axen besteht; die Axen sind an einander verschiebbar und die Grösse der Verrückung kann mittelst Theilung und Nonius bis auf 0,1 Mm. genau abgelesen werden. Diesem Coordinatensystem gegenüber wird die zu messende Gelenkfläche fixirt und dann gewissermassen mittelst Abscisse und Ordinate (auf ersterer um je 1 Mm. vorrückend) eine grosse Zahl von in einer Durchschnittslinie gelegenen Punkten bestimmt; die gefundenen Maasse werden in entsprechender Weise in ($5^1/_2$ Mal) vergrössertem Maassstabe auf die Papierfläche übertragen, die dem Gelenkflächenschnitte entsprechenden Punkte mit einander zu einer Curve verbunden und schliesslich die

Radien der letzteren geometrisch oder mit Hülfe eines entsprechenden Apparates bestimmt. Auf diese Weise wurden die Krümmungen der Gelenkflächen an ca. 40 Hüftgelenken erwachsener Leichen und an 15 dgl. Gelenken von 1—6 monatlichen Kinderleichen festgestellt. Daneben wurden über 30 Durchschnitte in verschiedener Lage fixirter gefrorener Hüftgelenke von Leichen Erwachsener und 5 dgl. Durchschnitte von Kinderleichen angefertigt. Die beiden auf Zeichnung und Messung beruhenden Methoden lieferten vollkommen unter einander übereinstimmende Resultate und letztere harmonirten wiederum mit den an Durchschnitten erhaltenen Befunden. Auf Grund aller dieser Beobachtungen gelangte Verf. zu folgenden Schlüssen: Wird durch den Gelenkkopf des Hüftgelenkes in irgend einer Richtung ein ebener Flächenschnitt gemacht, so stellt der begrenzende Rand desselben weder eine Kreislinie, noch eine Ellipse dar, sondern eine aus Bogen von verschiedener Radiuslänge zusammengesetzte krumme Linie. Ein von vorn nach hinten (sagittal) durch den Scheitel des Kopfes (das Lig. teres) geführter Schnitt ist auf diese Weise durch zwei Bögen begrenzt, von denen der vordere grössere einen grösseren Radius hat; als der hintere (z. B. in einem Falle 25,5 Mm. und 23,5 Mm.). Ein ebenso von Aussen nach Innen (frontal) gelegter Schnitt wird gleichfalls von zwei ungleichen Bögen begrenzt, wobei der Unterschied in der Radiuslänge derselben noch bedeutender sich darstellt (an demselben Kopf z. B. der Radius des äusseren grösseren Bogens 25,5 Mm., der des kleineren inneren 21 Mm.). Den kleinsten Radius hat also die nach Innen (oder Unten) vom Scheitelpunkte gelegene Bogenlinie, demnächst die hintere Bogenlinie, dann folgt der Radius der vorderen Oberfläche und den grössten Radius besitzt der nach oben oder aussen vom Lig. teres gelegene Bogen. Die Differenz in der Länge der der äusseren oder inneren Oberfläche zugehörigen Radien erreicht an grossen Gelenkköpfen 4 Mm. und darüber; etwas geringer ist die Differenz zwischen vorderer und hinterer Fläche. An kleinen Gelenkköpfen (bei weiblichen oder noch nicht ausgewachsenen Individuen) sind auch die Differenzen im Allgemeinen kleiner. Indessen fehlen sie an den Gelenkköpfen von Kindern durchaus nicht, im Gegentheil sind die Abweichungen von der sphärischen Form hier schon bei äusserlicher Betrachtung in die Augen fallend. Nach dem Rande der Gelenkfläche zu nimmt der Radius sowohl der vorderen, als auch der äusseren Fläche wieder etwas ab. Ganz analoge Resultate erhielt Verf. bei der Ausmessung der Radien der Gelenkpfanne; die Länge derselben stimmt mit den entsprechenden Radien des Gelenkkopfes genau überein; nur am Rande der Pfanne nehmen die grösseren Radien nicht nur nicht ab, sondern

sie werden im Gegentheil noch etwas länger. — Die Befunde an Durchschnitten gefrorener Gelenke stimmten vollkommen mit den Resultaten der Berechnung überein. Stets lag zwischen beiden Gelenkflächen eine dünnere oder stärkere Schicht von Eis. Wurden die durchsägten Theile zum Zwecke der Fixation in Sand gelagert und wartete man ab, bis das Eis abgeschmolzen war, so war der Zwischenraum zwischen den Gelenkflächen entweder geschwunden und dieselben berührten sich unmittelbar in allen Theilen, oder aber es fand sich an der Decke der Gelenkgrube eine $1^1/_2$—2 Mm. breite (bei grossen Gelenkköpfen selbst bis zu 3 Mm. messende) und ca. 25 Mm. lange Spalte. Verändert man die gegenseitige Lagerung der Gelenktheile, so kann an ersteren eine Spalte auftreten, an letzteren dieselbe schwinden; doch gibt es auch Gelenke (insbesondere grosse), wo in keiner Lage die Spalte ganz schwindet oder wo die Spalte überhaupt nur zum Vorschein kommt (kleine Gelenke). Die Spalte schwindet, entsprechend den oben dargelegten Berechnungen, bei äusserster Streckung und Adduction des Schenkels, bei allen anderen Lagen (Beugung, Abduction) tritt eine mehr weniger breite Spalte auf. Dieselbe ist am breitesten bei schwacher Flexion; bei starker Flexion wird sie kleiner und kann selbst ganz schwinden. *Hoyer.*]

Rabe (27) untersuchte die Architektur der Spongiosa an einem geheilten Knochenbruch am oberen Ende des Oberschenkels, den nach seiner Schätzung ein Mann in ziemlich frühem Alter erlitt, der nach guter Heilung das Bein lange, vielleicht über ein Jahrzehnt, benutzen konnte. R. fand die Verschiedenheiten im Haupttheil des oberen Bruchstückes und auf Veränderungen *quantitativer* Natur beruhend. Einzelne Bälkchensysteme, welche in Folge der Veränderung ihrer Lage mehr in Anspruch genommen wurden, sind verstärkt, andere, welche an Bedeutung verloren atrophirten. Nirgends fand sich eine nachweisliche Veränderung in der Richtung der Züge. Der Verfasser weicht somit von den Anschauungen Wolff's ab.

Henke (28) präcisirt die Differenz seiner Anschauung über Klumpfuss und Plattfuss mit der Hüter'schen. Während Hüter bei der Plattfussbildung nur das zweite Gelenk berücksichtigt und eine Vergrösserung des Talus statuirt, hält Henke daran fest, dass es sich hier nur um eine Verschiebung des Naviculare nach aufwärts am Taluskopf handelt, mit Vergrösserung von dessen Gelenkfläche, nicht des Knochens selbst, und dass zugleich eine Plantarflexion im ersten Gelenke verbunden ist. Der Talus steht mit seinem Kopfe viel weiter nach abwärts gerichtet als beim normalen Fusse, sodass nur der hintere Abschnitt des ersten Gelenks bei der Beugung und Streckung in der Gabel des Unterschenkel-

skelets spielen kann. Mit dieser Dislocation des Talus ist nothwendigerweise eine Verschiebung des Naviculare mit dem Vorderfuss, nach aufwärts am Taluskopf verbunden.

Auch für den Klumpfuss statuirt H. eine Plantarflexionsstellung des Taluskopfes ohne die enorme Verlängerung, wie sie Hüter annimmt, zu finden; und sucht das Wesen dieser Anomalien nicht in Gestaltveränderungen, sondern in Stellungsveränderungen der betreffenden Knochen.

Reder (31) geht von der Betrachtung eines Sagittalschnittes aus, der durch das erste Os metatarsum, das cuneiforme primum, naviculare, Astragalus und Calcaneus angelegt ist, um die Mechanik des Fussgewölbes zu demonstriren. Der kurze hintere Pfeiler des Gewölbes, der vom Calcaneus gebildet wird, trägt den Haupttheil der Last. Der vordere Pfeiler ist länger, schwächer angelegt und mit dem hinteren Pfeiler durch das Schlussstück des Astragalus verbunden. Eine seitliche Stütze wird gebildet durch das Os cuboideum und die äusseren Mittelfussknochen. Die Spannung des Gewölbes wird durch die Fascia plantaris mit erhalten. Bei unbelastetem Fuss steht der äussere Rand des Astragalus höher und erst bei Belastung des Fusses bei aufrechter Stellung richtet sich die obere Fläche des Astragalus mit ihrer queren Axe horizontal. Das Gelenk zwischen Astragalus und Calcaneus ist so gebildet, dass der Kopf des Astragalus erst im Moment der Belastung eine knöcherne Unterlage bekommt.

Dwight (32) kam bei seinen Studien über den Merckel'schen Schenkelsporn und den wahren Schenkelhals von Bigelow in Boston zu anderen Resultaten als beide Anatomen. Die hintere Wand des Schenkelhalses theilt sich in zwei Blätter, von denen das eine die Oberfläche des Knochens fortsetzt, während das andere herabzieht zum unteren äusseren Theil und auf den grossen Trochanter. Die Bildung zeigt viele Verschiedenheiten in der Entwicklung. Die Knochenplatte geht entweder deutlich erkennbar als solche ein Stück weit herab, ehe sie in die Spongiosa sich allmählich verliert, oder bei schwacher Entwicklung zertheilt sie sich plötzlich in mehrere dünne Knochenplättchen. Am besten kommt dieselbe zur Ansicht durch einen Schnitt, der parallel der unteren Oberfläche des Halses verläuft. Während Merckel dieser Platte eine wesentliche Tragkraft zuschreibt und sie dem entsprechend auch in der Thierwelt wiederfindet, schreibt ihr Bigelow nur eine geringe mechanische Bedeutung zu. Er hält sie für den wahren Hals des Oberschenkels und sieht die Trochanteren und die Linea intertrochanterica post. nur als zu Muskelansätzen bestimmt an. Wenn diese Ansicht richtig ist, so müssen auch ähnliche Fortsätze der Corticalschicht sich

auch unter anderen Fortsätzen der Knochen vorfinden und es finden sich auch ähnliche Bildungen unter der Lin. intertroch. ant. und unter dem processus coronoideus ulnae.

D. wendet sich nun gegen die Constructionen der Spongiosa, welche eine senkrechte Stellung des Schenkelschaftes annehmen. Die schiefe Stellung des Schenkelschaftes, die bei den verschiedenen Stellungen der beiden Beine mehr oder weniger vorhanden ist, erfordere besondere Spongiosastructur, die noch nicht genügend ermittelt sei.

Bigelow (34) nimmt für sich die Entdeckung des Merckel'schen Schenkelsporns in Anspruch und bestreitet, dass derselbe die ganze Zug- und Haltkraft concentrire. Im späteren Lebensalter degenerire er und ändere sich in papierdünne Plättchen um, die von einem dem kleinen Rollhügel näher gelegenen Punkte nach abwärts radienartig ausstrahlen.

[*Pacholkoff* (36) hat sich zur Aufgabe gemacht, die Zahl, Grösse, Lage, Verlauf u. s. w. der verschiedenen mit blossem Auge wahrnehmbaren Gefässöffnungen (auch der venösen an den Enden der langen Knochen) und der entsprechenden Gefässe, sowie den Ursprung der letzteren genauer festzustellen und das Verhältniss dieser Theile zu Ossificationspunkten näher zu eruiren. Gestützt auf mit grosser Ausdauer durchgeführte Untersuchung und Messung eines sehr reichen Materials von Skelettheilen, sowie auf Präparation injicirter Objekte, gibt Verf. eine durch zahlreiche Tabellen erläuterte statistische Uebersicht der erlangten Resultate, und zwar nur vom Schulterblatt, Schlüsselbein, Oberarm und Vorderarmknochen; die Knochen der Hand sind nicht mit in den Bereich der Untersuchungen gezogen. — Es ist nicht wohl möglich, aus der grossen Anzahl der in vorliegender Arbeit aufgehäuften Einzelheiten ein übersichtliches Referat zusammenzustellen. Erwähnt sei nur, dass nach des Verf. Befunden die arteriellen Gefässöffnungen vorzugsweise an solchen Stellen vorkommen, die selbstständigen Ossificationspunkten entsprechen. *Hoyer.*]

Welcker (35) fasst Pronation und Supination als Charnierbewegung auf, um eine durch die Mitte des Radiusköpfchens und den Stielfortsatz der Ulna gelegene Axe. Die Ausgangsstellung für die Bewegung wäre dann die *Parallelstellung* der Vorderarmknochen, bei der sich das Ligam. interosseum in ebener Lage befindet, nach der bisherigen Bezeichnung „mässiger Grad der Supination". *Dorsalflexion* des Radius, bei welcher das Lig. inteross. auf die Dorsalseite der Ulna umgebogen ist, entspricht der „extremen Supination". *Volarflexion* des Radius, Lig. inteross. auf die Volarseite umgebogen, entspricht der „Pronation". Nachdem Bestätigungen für das Zutreffende dieser Auffassung in dem Supinationshinderniss nach mangelhaft geheilter Radiusfractur und in Versuchen

am eigenen Arm gefunden sind, weist W. nach, dass die Function des *M. supinator longus* in einer regulirenden Wirkung auf den Radius besteht, indem der Muskel den Radius in Parallelstellung zur Ulna führt und daher pronirend wirkt, wenn er den Radius in Supinations-, supinirend wenn er ihn in Pronationsstellung vorfand. Ferner weist W., dem Einwurf Hyrtl's gegenüber, die pronirende Wirkung des *M. pronator quadratus* nach, welcher durch seine die Charnieraxe rechtwinklig schneidende Lage sogar der weitaus kräftigste Muskel dieser Gruppe ist, und präcisirt die Lage des unteren Endes der erwähnten Charnieraxe dahin, dass sie innerhalb des beweglichen Ligam. subcruentum falle. Bei der Gruppirung der Radiusdreher kommt W. zu dem Resultat, dass die Supination mit erheblich grösserer Kraft ausgeführt werden kann als die Pronation, dass dies Uebergewicht der Supinatoren hauptsächlich dem *Biceps brachii* zugeschrieben werden müsse, welchem kräftigsten aller Supinatoren der M. supinator brevis vom physiologischen Gesichtspunkt als accessorischer Kopf beigeordnet werden könnte, und dass kaum ein Streck- oder Beugemuskel des Vorderarms so gelagert ist, dass er nicht in dem einen oder anderen Sinne als Roller mitwirkte.

Nach den Beobachtungen von *Aeby* (37) kommen die Sesambeine an der Basis vom zweiten und fünften Finger unter 100 Fällen 71 Mal vor. Vier sind einfach und gehören beim zweiten Finger der radialen, beim fünften der ulnaren Musculatur an.

Bouvais (41) beobachtete an einem mittelgrossen Mann von 20 Jahren sechs Zehen an jedem Fuss. Am linken Fuss standen die Zehen ziemlich regelmässig. Die grosse Zehe und die drei darauf folgenden hatten die gewöhnliche Dicke, Stellung und Richtung, die fünfte Zehe war doppelt vorhanden. Der Fuss war breiter als der rechte und auch etwas breiter als normal. Am rechten Fuss, welcher normale Breite besass, war die grosse Zehe nach aussen verschoben; zweite, dritte, vierte und sechste normal gerichtet und gebildet, dagegen die fünfte Zehe gebeugt und über die dritte und vierte Zehe gelegt.

Gherini (42) beobachtete an einem dreijährigen Knaben an jeder Hand sechs Finger und an jedem Fuss neun Zehen. An der rechten oberen Extremität war bis zur Hand alles normal. Hohlhand verbreitert, sechs Mittelhandknochen, alle mit 3gliedrigen Fingern versehen, sodass ein Daumen fehlte. Die drei Finger an der Radialseite verwachsen, der vierte frei, der fünfte und sechste an der Ulnarseite verwachsen. An der linken oberen Extremität, die sich sonst ganz gleich verhielt, waren die drei Finger ebenso verwachsen, wie an der Radialseite Die Füsse hatten beiderseits je neun Zehen. Die mittlere Zehe war ganz

frei, grösser als die übrigen und nur mit je zwei Phalangen versehen. Die vier Zehen an der Tibial- und Fibularseite waren übereinander verwachsen.

[Nach einem genauen historischen Vorbericht und nach einer Schilderung der allgemeinen Lebensbedingungen der bei Genua beobachteten Salamandrina perspicillata und des bei Spezzia in Höhlen lebenden Geotriton fuscus theilt *Wiedersheim* (45) seine anatomischen Untersuchungen über die verschiedenen Organsysteme dieser beiden Arten mit, von welchen Salamandrina perspicillata eine sehr hoch entwickelte Form, Geotriton fuscus dagegen wohl die niedrigste unter allen bekannten europäischen Salamandrinen ist. Am ausführlichsten behandelt der Verf. die Anatomie des Skelets, namentlich des Schädels. Folgende Punkte sind hier besonders hervorzuheben. Am Schädel von Salamandrina perspicillata ist das Primordialcranium bis auf minimale Spuren verschwunden, da hyalinknorplige Elemente nur noch in der Nasenhöhle, am Os pterygoideum und am Unterkiefer angetroffen werden. Das Frontale zeigt interessante Fortsatzbildungen. Nach abwärts sendet es einen sehr mächtig entwickelten Processus orbitalis, wie solcher ähnlich bei Reptilien beobachtet wird; nach rückwärts entspringt von ihm ein Processus postfrontalis, der sich mit einem entsprechenden Fortsatz des Tympanicum verbindet, wodurch ein Pseudojochbogen entsteht. Verf. zeigt, wie bei unseren einheimischen Tritonen sich verschiedene Stufen in der Ausbildung dieses Bogens beobachten lassen, indem er an Betrachtungen Leydig's anknüpft. Er ist geneigt, den postfrontalen Fortsatz für identisch mit dem hinteren Stirnbein mancher Reptilien zu halten. Noch ein dritter Fortsatz ist am Frontale hervorzuheben, der sogenannte Processus uncinatus, welcher die Hinterwand des Intermaxillarraums bildend bis zum Basilarbein herabreicht und dessen Spitze noch von unten umgreift, wodurch er zugleich den knöchernen Abschluss der Schädelhöhle nach vorne bildet. An der Begrenzung der Augenhöhle nimmt ein besonderes Frontolacrymale Theil, welches mit dem Oberkiefer einen knöchernen Ductus nasolacrymalis zusammensetzt. Der Zwischenkiefer besteht wie bei Sal. mac. aus zwei Hälften. Das von ihm zum Theil begrenzte Cavum intermaxillare ist ausnehmend gross und birgt die in die Mundhöhe mündende Intermaxillardrüse. Von den bei Sal. mac. und Siredon pisc. knorpligen Theilen der Ethmoidalgegend sind bei S. persp. nur die Nasenkapseln erhalten, indem Fortsätze vom Zwischenkiefer und Stirnbein das Cavum intermaxillare begrenzen. Am Zungenbeinkiemenbogenapparat bleiben die Vorder- und Hinterhörner, sowie die zwei weiteren Kiemenbogenpaare ganz knorplig. Die Vorderhörner sind sehr lang, in das Zungenfleisch eingebettet und

an ihrer Basis mit der Copula durch fibröses Gewebe verbunden. Nach vorne von dem Aditus ad laryngem ist ein sehr kleines Os thyreoideum nachweisbar.

Vom Schädel von Geotriton hebt Verf. folgende Verhältnisse als besonders charakteristisch hervor. Im Gegensatz zu S. persp. ist hier das Primordialcranium in sehr grosser Ausdehnung erhalten. Ein besonderes Frontolacrymale fehlt. Vomera und Palatina sind getrennt und besitzen nahezu die Lage wie bei den Anuren. Das Parasphenoid trägt auf seiner hinteren unteren Fläche lose befestigt zwei keulenförmige Platten, welche mit Sphenoidalzähnen über und über besät sind. Bei sehr jungen Thieren trifft man nur eine zahntragende Platte, die später in zwei zerfällt.

Der Untersuchung des Kopfskelets lässt Verf. eine Beschreibung der Wirbelsäule, der Rippen, der vorderen und der hinteren Extremität folgen. Die Wirbelsäule von Geotriton fuscus zeigt eine sehr niedrige Entwicklungsstufe und schliesst sich an die bei den Perennibranchiaten und Derotremen gegebenen Verhältnisse an. (Geringe Verknöcherung, Sanduhrform und amphicoeler Typus der Wirbel.) Die wohlverknöcherten Wirbel von S. persp. besitzen einen vorderen überknorpelten Gelenkkopf. Die zwei ersten Caudalwirbel zeichnen sich durch den Besitz von Rippen aus. Im Carpus von Geotriton fuscus sind acht Skeletstücke enthalten und bestehen diese ganz aus Knorpel, bei Sal. persp. dagegen besitzen nur die Larven acht Carpusstücke, die erwachsenen Thiere aber sieben, indem Intermedium und Ulnare zu einem Intermedio-Ulnare verschmelzen. Verf. macht hier auf die schöne Parallele aufmerksam, welche zwischen Phylogenese und Ontogenese in diesen Verhältnissen zu Tage tritt.

Am Beckengürtel von Geotriton fuscus fehlt die allen übrigen Urodelen zukommende Cartilago ypsiloides, welche als ein erst secundär von der knorpligen Pars pubica abgegliedertes Gebilde betrachtet wird.

Weniger eingehend als mit den Skeletverhältnissen hat sich Verf. mit den übrigen Organsystemen, dem Tractus intestinalis, dem Urogenitalapparat, dem Integument und Nervensystem beschäftigt. (Seite 150—174). Den Schluss der Abhandlung bildet eine Beschreibung des merkwürdigen Zungenbeinapparates von Geotriton, welchem ein besonderes Kapitel gewidmet ist (Seite 174—194).

Rosenberg (52) stellt eine wichtige Theorie über die Umbildung der Wirbelsäule auf. Er geht davon aus, dass in der Ordnung der Primaten die einzelnen Abschnitte der Wirbelsäule in Bezug auf die Zahl der in ihnen enthaltenen Wirbel grosse Verschiedenheiten nach den einzelnen Species zeigen. Während z. B. Troglodytes und Hylobates

13 Dorsalwirbel besitzen, kommen dem Orang wie dem Menschen nur deren 12 zu. In ähnlicher Weise ist die Anzahl der Lumbal-, Sacral- und Caudalwirbel nach den einzelnen Arten eine verschiedene. Für diese Verhältnisse sucht Rosenberg eine Erklärung aufzustellen und unterwirft zu dem Zweck namentlich die Entwicklung der menschlichen Wirbelsäule, von welcher er Schnittserien anfertigt, einer sehr eingehenden Untersuchung.

An allen Lendenwirbeln werden, wie Rosenberg gefunden hat, auf einem frühen embryonalen Stadium Rippen angelegt. Man findet einen aus deutlichem Knorpelgewebe bestehenden Körper, welcher mit seiner dorsalen Fläche dem Querfortsatz anlagert und durch eine Schicht Perichondrium von ihm geschieden ist. An älteren Embryonen verschmilzt die Rippenanlage mit dem Querfortsatz. Für das aus Querfortsatz und Rippenrudiment entstandene Gebilde wird der Name Seitenfortsatz vorgeschlagen.

Bei der Entstehung des Sacrum weist Verf. zwei wichtige Umbildungsprocesse nach, welche am proximalen und am distalen Ende dieses Wirbelsäulenabschnittes Platz greifen. Am proximalen Ende wird der 25. Wirbel embryonal als Lumbalwirbel angelegt. Erst auf einem späteren Entwicklungsstadium verbindet er sich mit dem Sacrum, indem sein costaler Theil sich vergrössert und mit der Pars lateralis verschmilzt.

Am distalen Ende des Sacrum hingegen findet der umgekehrte Process statt, indem der 30. Wirbel ursprünglich mit den übrigen Sacralwirbeln gemeinsam angelegt wird und erst später von dieser sich ablöst durch Reduction der ihn mit der Pars lateralis verbindenden Knorpelspange.

Nach diesen entwicklungsgeschichtlichen Befunden wird das Auftreten eines 13. Rippenpaares und eines 25. Lumbal- oder Lumbosacralwirbels beim erwachsenen Menschen als ein atavistisches Verhalten beurtheilt. Verf. stellt eine Anzahl beobachteter Varietäten in der Zahl und Form der Caudal-, Sacral-, Lumbal- und Dorsalwirbel systematisch zusammen und findet, dass sie sich in einer Entwicklungsreihe anordnen lassen, sowie dass Variationen eines Abschnittes auch die anderen betreffen. Er betrachtet solche Fälle als „Illustrationen zur genealogischen Entwicklungsgeschichte der Wirbelsäule, indem sie zeigen, dass der Process der Umformung, welcher am Uebergang der Dorsal- in die Lumbal- und der Lumbal- in die Sacralregion gewöhnlich embryonal Platz greift, für die Gesammtheit der Species noch nicht abgeschlossen ist, da immer noch einige wenige Individuen gleichsam als

Nachzügler in der Entwicklung auf verschiedenen Stadien des Processes stehen bleiben".

Indem Verfasser weiterhin die Formzustände der Wirbelsäule bei den Affen, wo das Sacrum z. B. bei Nycticebus tardigr. vom 32—37. und bei Cebus vom 28—30. Wirbel gebildet wird, unter einander vergleicht und mit den beim Menschen beobachteten embryonalen Vorgängen in Beziehung setzt, kommt er zu dem Resultat, dass das beim menschlichen Embryo constatirte Vorrücken des Extremitätengürtels Theilerscheinung eines Vorganges ist, der in viel grösserer Ausdehnung stattgehabt hat. Alle Sacralwirbel des Menschen sind einstmals, als die Wirbelsäule noch eine grössere Wirbelanzahl umfasste, Lumbalwirbel gewesen.

Verf. erklärt somit die zum Ausgangspunkt der Untersuchung genommenen Verschiedenheiten in den Wirbelsäulen der Primaten aus einem fortschreitenden, bei den verschiedenen Arten verschieden weit gediehenen Umbildungsprocess. In diesem Process erscheinen die jetzigen Dorsalwirbel des Menschen als Bestandtheile eines Abschnittes der Wirbelsäule, der als der conservativste zu bezeichnen ist; die Wirbel vom 20. bis zum 24. haben von dem in den Dorsalwirbeln erhalten gebliebenen Zustande aus nur *eine* Umformung erfahren und erscheinen als Lumbalwirbel, die Wirbel vom 25. bis zum 29. sind ausser dieser noch einer zweiten Umgestaltung, die ihnen die Form von Sacralwirbeln gegeben, unterworfen gewesen und die Wirbel vom 30. bis zum 35. haben eine dreimalige Metamorphose durchgemacht und stellen sich, nachdem sie die sacrale Beschaffenheit aufgegeben, als Caudalwirbel in ihrer *vierten* Form dar, um hier endlich einer vollständigen Reduction zu verfallen. Der hier geschilderte Umgestaltungsvorgang ist an den verschiedenen Stellen der Wirbelsäule ein qualitativ verschiedener; am distalen Abschnitt der Dorsalregion herrscht Reduction, am proximalen Theil der Sacralregion Weiterbildung vorhandener Bestandtheile und an ihrer distalen Grenze endlich wieder Reduction.

Im Anschluss an die Wirbelsäule berührt der Verf. kurz das Verhalten des Plexus sacralis. Er findet, dass die Nerven untereinander und zum Sacrum auch dann ein übereinstimmendes Verhalten zeigen, wenn die Wirbel in der Reihe nicht identisch sind. Er sucht dies in der Weise zu erklären, dass auch der Plexus eine Umformung erfährt, indem immer neue Spinalnerven in ihn eingehen.

Bei der Untersuchung des Carpus von jungen menschlichen Embryonen hat *Rosenberg* (52) nachweisen können, dass ein Centrale als ein an Intercellularsubstanz armer Knorpel angelegt wird, bei älteren Embryonen aber allmählich schwindet und vollständig reducirt wird, indem

das voluminöser werdende Radiale die entstandene Lücke ausfüllt. Er erklärt hieraus die von Gruber mehrmals beim Erwachsenen beobachteten Varietäten, wo neben dem Radiale noch ein besonderes als Centrale von Gruber gedeutetes Knöchelchen gefunden wurde.

Solger (46) hat an zwei Exemplaren von Chimaera monstrosa in der zwischen Kieferbogen und Zungenbeinstück befestigten Membran ein Stückchen hyalinen Knorpels nach hinten und unten vom Kiefergelenk aufgefunden und deutet dasselbe als ein dem Spritzlochknorpel der Plagiostomen homologes Gebilde. Ausserdem beschreibt er noch ein bisher unbekanntes, vor dem Mittelstück des Unterkiefers gelegenes paariges Knorpelplättchen, das zum Systeme der Labialknorpel gehört.

Indem *Solger* (47) mit Gegenbaur die Bezeichnung Muschel nur für Gebilde gelten lässt, die als eine von der Wand her entspringende, selbstständige, von einer einfachen Fortsetzung des Skelets der Wand gestützte Einragung erscheinen, untersucht er auf derartige Bildungen eine grössere Anzahl von Reptilien.

Bei einigen Arten von Ophidiern weist er an der lateralen Nasenwand einen durch Knorpel gestützten Vorsprung nach, welchen er als Muschelbildung deutet. Aus der Ordnung der Saurier constatirt er die Trennung der Nasenhöhle in zwei Abschnitte (in einen Vorhof und einen inneren Raum) bei einem Leguan, bei Chamaeleo africanus u. s. w. Eine echte Nasenmuschel findet er bei Lacerta, Ameiva und Pseudopus, vermisst sie dagegen beim Leguan und bei Chamaeleo. Im Anschluss an diese Untersuchung beschreibt er den Thränennasengang bei Pseudopus, Chamaeleo und Tropidurus. Bei ersterem mündet der Gang unter der Muschel etwas vor der Mitte derselben, bei letzteren am lateralen Umfang des inneren Nasenraumes. Durch die Untersuchung eines jungen Exemplars von Crocodilus niloticus bestätigt er den von Gegenbaur aufgestellten Satz, dass den Crocodiliern nur eine einzige Muschel zukommt. Aus der Ordnung der Chelonier konnte bei Emys Europaea eine eigentliche Muschel nicht aufgefunden werden.

Born (49) untersucht durch Anfertigung von Schnittreihen die an der Innenfläche des Tarsus der Anuren liegenden, von Meckel und Cuvier als sechste Zehe, von Gegenbaur als accessorische Stücke gedeuteten Knorpel.

Bei allen untersuchten Arten gelingt es ihm, zwischen Tibia und dem ersten Metatarsale einen kleinen, von den früheren Autoren übersehenen Knorpel nachzuweisen, welcher seiner Lage nach als Tarsale 1 gedeutet wird. Durch diesen Befund erhält das früher als T 1 bezeichnete Knorpelstück eine andere Bedeutung, indem es jetzt zu den übrigen accessorischen, einwärts von der ersten Zehe gelegenen Knorpeln ge-

rechnet werden muss. Dieselben bilden eine von der Tibia ausstrahlende gegliederte Reihe, welche bei Rana esculenta, Bufo variabilis, calamita, Hyla arborea, Bombinctor igneus meist aus vier, bei Pelobates fusc. und Phryne vulg. aus drei Stücken besteht. Bei Rana temporaria werden in der Jugend vier Knorpel angelegt, von welchen aber die drei distalen später zu einem Stück verschmelzen. Bei Xenopus laevis trägt das Endglied dieser Reihe wie die übrigen Zehen einen kleinen gut entwickelten Nagel. Verf. deutet die hier beschriebenen überzähligen Knorpel als sechste Zehe und ist geneigt, in ihnen einen Rest des biserialen Archipterygium zu erblicken.

Joseph (50) macht auf einige unterscheidende Merkmale in der Bildung der äusseren Seitenwand der Augenhöhle zwischen den amerikanischen Affen einerseits und dem Menschen und Affen der alten Welt andererseits aufmerksam. Während bei letzteren die Orbitalplatte des Jochbeins oben nur mit dem Stirnbein, hinten nur mit den Keilbeinflügeln verbunden ist, stösst sie bei den Arctopithecinen und den Platyrrhinen mit dem unteren Theil des Vorderendes der mächtiger entwickelten Scheitelbeine zusammen. Die Orbitalplatte selbst hat bedeutend an Ausdehnung nach hinten zugenommen, dagegen sind die grossen Keilbeinflügel an Umfang erheblich verkleinert, sowohl in ihrer Orbital-, als auch in ihrer Temporalfläche. Die von der Orbitalplatte des Jochbeins gebildete laterale Wand ist bedeutend ausgeweitet und oft nach der Schläfengrube zu bauchig aufgetrieben, wodurch die Durchmesser der Augenhöhle andere als beim Menschen und den Affen der alten Welt werden. Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal findet endlich Verf. noch darin, dass die Augenhöhle mit der Schläfengrube nicht nur durch die Fissura orbitalis inf., sondern noch durch ein in der Orbitalplatte des Jochbeins sich befindendes Loch (Foramen zygomatico-temporale) communicirt. Beide Lücken sind Reste von jenem primitiveren Zustand, in welchem Augenhöhle und Schläfengrube durch eine Membrana obturatoria orbitae getrennt wurden.

Huxley (56) gibt auf drei Tafeln Abbildungen vom Schädel von Menobranchus und von embryonalen Schädeln von Triton, Siredon und Frosch. Er beschreibt das Primordialcranium von Menobranchus, die enchondrostotischen Verknöcherungen und die Belegknochen desselben, alsdann das Visceralskelet. Hierbei findet er, dass das Knorpelcranium mehr embryonal als bei Siredon und Rana beschaffen ist, und dass überhaupt kein Selachier, kein Ganoide und kein Knochenfisch ein so niedrig entwickeltes Knorpelcranium als Menobranchus besitzt. Die enchondrostotischen Verknöcherungen erreichen keine grosse Ausdehnung, wie denn auch die Trabeculae in ihrer ganzen Ausdehnung vor den

Prootica stets knorplig bleiben. Verf. macht ferner auf die Aehnlichkeit zwischen dem Schädel von Menobranchus und Proteus aufmerksam. Bei beiden fehlen das Nasale, Maxillare und Jugale; beide besitzen keinen Rest eines vierten Kiemenbogens und weichen hierin von Siren, Siredon, Menopoma und Amphiuma ab. Im Anschluss an Menobranchus beschreibt Huxley die embryonalen Schädel von Rana, Siredon und Triton. Bei Triton geht er auf die Metamorphosen ein, welche Vomer und Pterygopalatinum im Verlaufe der Entwicklung erleiden. Es löst sich nämlich das Palatinum vom Pterygoid ab, welches seine Lage verändert und mit seinem vorderen Ende nach auswärts nach dem Oberkiefer zu rückt. Weiterhin verbindet sich das Palatinum mit dem Vomer und bildet dessen zahntragenden Fortsatz. Am Schlusse seines Aufsatzes gibt Huxley noch auf drei Seiten eine Beschreibung vom Herzen von Menobranchus.

Albrecht (57) untersucht die Frage, wie Radius und Ulna der vorderen Extremität sich auf Tibia und Fibula der hinteren Extremität in ihrer Lagerung zurückführen lassen und welche morphologische Bedeutung der Patella zukommt, und gelangt hierbei zu Resultaten, welche von den Angaben Martin's und Gegenbaur's abweichen. Während die letzteren die Lage von Radius und Ulna aus einer Torsion des Humerus erklären, zweifelt er an dem Vorkommen eines progressiven Torsionsprocesses an dem Humerus, weil die bei Embryonen, Kindern und Erwachsenen erhaltenen Werthe des Torsionswinkels ziemlich schwankende sind. Die Winkelschwankungen, die sich zwischen den distalen und proximalen Gelenkaxen des Humerus finden, hält er für ähnliche, wie sie auch an anderen Skeletstücken beobachtet worden sind. *Albrecht* stützt seine neue Theorie auf eine Anzahl vergleichend anatomischer Beobachtungen. Er findet, dass bei den Plesiosauriern der Radius innen, die Ulna aussen, bei den Reptilien und niederen Säugethieren im Allgemeinen der Radius vorn, die Ulna hinten; bei den discoplacentalen Säugethieren der Radius aussen, die Ulna innen liegt; dass ferner zwischen dem ersten und zweiten Stadium sich alle möglichen Uebergänge bei den Amphibien und zwischen dem zweiten und dritten Stadiumsich Uebergangsformen bei den niederen Säugethieren nachweisen lassen.

Indem *Albrecht* die verschiedenen Fälle in der gegenseitigen Stellung von Radius und Ulna als Glieder eines in der Reihe der Wirbelthiere stetig fortschreitenden Processes betrachtet, stellt er eine „Theorie der radio-präaxialen Verschiebung der antibrachialen Skeletstücke“ auf. Nach dieser Theorie erleidet der Humerus, von untergeordneten Winkelschwankungen abgesehen, keine Torsion, sondern behält seine Lage bei;

dagegen erfahren Radius und Ulna ihrerseits eine gegenseitige Verschiebung, derart, dass der ursprünglich nach innen gelegene Radius mehr und mehr nach vorn oder präaxial sich lagert, die Ulna dagegen postaxial rückt. Indem diese Verschiebung sich in gleichem Sinne noch weiter fortsetzt, kommt endlich der Radius ganz nach aussen, die Ulna nach innen zu liegen. Da durch diese Theorie die Vergleichung der Muskeln und Nerven der vorderen und hinteren Extremität nothwendiger Weise beeinflusst wird, so geht *Albrecht* auch hierauf kurz ein. Von den Homologien, die er aufstellt, will ich nur hervorheben, dass er die Flexoren des Unterarms den Extensoren des Unterschenkels und die Extensoren des Unterarms den Flexoren des Unterschenkels vergleicht. Die Patella betrachtet er, da sie zu keinem der Unterschenkelknochen in der Reihe der Amnioten in einer genetischen Beziehung steht, als ein Sesambein in der Tibialsehne des M. extensor cruris quadriceps. Ferner findet er eine partielle Homologie der Patella mit einem selten auftretenden Sesambein in der radialen Sehne des M. flexor antibrachii biceps. Eine weitere Homologie stellt er auf zwischen dem Olecranon ulnae und dem Peronecranon, welches an der Fibula besonders bei Monotremen, Marsupialien und Edentaten entwickelt ist.

O. Hertwig.]

IV.

Myologie.

1) *Manning, C. J.* and *Elliott, F. H.*, The muscles of the human body, grouped according to their action with their vascular and nervous supply. London, Lewis. 1874. 38 Stn.

2) *Henke, W.*, Die oberen und unteren Muskeln der Lippen. Zeitschr. f. Anatomie u. Entwicklungsgeschichte. I. S. 107—120. 1 Tafel.

3) *Hesse*, Ueber die Muskeln der menschlichen Zunge. Ebenda. I. S. 80—106. 2 Tafeln.

4) *Gegenbaur, C.*, Ueber den Musculus omohyoideus und seine Schlüsselbeinverbindung. Morphol. Jahrbuch. 8. S. 243—265.

5) *Budge, J.*, Ueber die Function des Musculus levator ani mit Rücksicht auf Pathogenese. Berliner klinische Wochenschrift. 1875. N. 27 u. N. 34. (siehe Mechanik.)

6) *Zuckerkandl, E.*, Ueber die Fascia perinaei propria. Wiener medicin. Jahrbücher. S. 77—86.

7) *Berg, J. W.*, Muskeln und Aponeurosen des Perinaeum. Upsala läkarefören förhandl. IX. 1874. S. 614.

8) *Celso, Bonera*, Ueber die Function der Schultermuskeln. Il raccoglitore med. 38. p. 433. Novbr. (Beobachtungen über einen Fall von Verletzung derselben.)
9) *Carlet, M. G.*, Sur le mode d'action des piliers du diaphragme. Comptes rendus. T. 81. p. 158. Gaz. de Paris. 31. p. 386.
10) *Welcker, H.*, Beiträge zur Myologie. Zeitschr. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. I. S. 173—204.
11) *Vlacovich, G. P.*, Osservazioni miologiche. Atti dell' istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Vol. I. Ser. V.
12) *Bardeleben, K.*, Der Musculus „sternalis". Medic. Centralblatt. Nr. 27. S. 433—435.
13) *Flesch*, Varietäten-Beobachtungen aus dem Präparirsaale zu Würzburg. Verhandl. der Würzburger phys.-med. Gesellschaft. Bd. X. Mit 1 Tafel.
14) *Gruber, Wenzel*, Ueber den Musculus plantaris bicaudatus mit Endigung seines supernumerären Schwanzes im Ligamentum popliteum. Archiv v. Reichert und du Bois-Reymond. Jahrgang 1874. Heft 4 (Januar 1875). S. 467—473.
15) *Derselbe*, Ein Musculus piso-hamatus beim Menschen. Archiv v. Reichert u. du Bois-Reymond. 1875. Heft 2. S. 202—203.
16) *Derselbe*, Ueber den Musculus extensor digitorum communis manus anomalus mit 5 Sehnen zu allen Fingern, und über den Musculus extensor digitorum longus pedis anomalus mit 5 Sehnen zu allen Zehen. Ebenda. S. 204—210.
17) *Derselbe*, Ein Fall des Vorkommens des Musculus flexor pollicis longus beim Menschen: als tensor bursae mucosae tendinum musc. flexorum oder als Kopf des M. flexor digitorum profundus manus. Ebenda. S. 211—214.
18) *Derselbe*, Monographie über die aus wahren (hyalinen) Cartilagines präformirten Ossicula sesamoidea in den Ursprungssehnen der Köpfe des Musculus gastrocnemius bei dem Menschen und bei den Säugethieren. Memoires de l'académie imp. de St. Peterb. VII. Série. T. XXII. N. 4. 79 Stn. 4 Taf.
19) *Derselbe*, Zwei neue Fälle eines rudimentären M. obliquus ext. abd. II. Virchow's Archiv. 65. S. 16.
20) *Derselbe*, Ein m. scapulo-clavicularis. Ebendaselbst. S. 18
21) *Derselbe*, Ein neuer Fall des M. tensor semivaginae articulationis humeroscapularis. Ebendaselbst. S. 21.
22) *Derselbe*, Ein m. extensor digiti II. pedis longus. Ebendaselbst. S. 23.
23) *Alix, E.*, Sur la myologie des Carnivores. Compt. rend. T. 81. p. 1259—1260. Nr. 25.
24) *Fürbringer, P.*, Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Muskulatur des Kopfskelets der Cyclostomen. Jenaische Zeitschr. IX. S. 1—93.
25) *Garrod, A. H.*, On the disposition of the deep plantar tendons in different birds. Proceedings of the zoological society of London. 1875. Part III. p. 339—348.

Nach den Untersuchungen von *Henke* (2) bildet die Grundlage der Musculatur der Lippen der Buccinator oder Buccolabialis, unter welch letzterem Namen man die zusammenhängende tiefe Muskellage der Wand des Vorhofes der Mundhöhle zusammengefasst hat. Den Theil der oberflächlichen Lippenmusculatur, welcher dem Lippentheile dieses Buccolabialis aufliegt, hat die Systematik mit diesem vereinigt als

Orbicularis, davon aber solche Muskeln unterschieden, welche mit deutlichen Ursprüngen vom Ober- oder Unterkiefer kommend in die Lippen eintreten. Dies sind die oberen und unteren Muskeln, deren Endigung H. aufsucht.

Dieselben sind in zwei analoge Arten zu gruppiren: 1) solche, welche die Grenze der gleichnamigen Lippe nicht überschreiten, parallelfaserige Platten, die an schmalen Linien der Kiefer entspringend sich breit an die Haut inseriren. Der Name Quadrati, den sie in der Unterlippe von Alters her geführt, ist von Henle auf die Oberlippe übertragen worden, um drei bisher getrennte Theile (Lev. lab. et nasi, Lev. lab. sup. und Zygomat min.) zusammenfassen; 2) solche, welche nicht in die gleichnamige Lippe eintreten, sondern vom Oberkiefer abwärts, vom Unterkiefer aufwärts verlaufend sich am Mundwinkel mit einander und mit den oberflächlichen Schichten des Orbicularis begegnen. Soweit passt auf beide der Name Triangularis, welcher für den unteren alt hergebracht, auf den oberen (Lev. anguli oder Caninus) bereits früher von H. übertragen ist. Zwischen beiden besteht nur der topographische Unterschied, dass am Oberkiefer der Quadratus, am Unterkiefer der Triangularis der oberflächlichere Muskel ist, und dass hier dadurch, dass der Quadratus am inneren Rande des Triangularis aus der Tiefe hervor und zur Haut tritt, eine so vollkommene Abgrenzung des Triangularis gegen den unteren Rand des Orbicularis (mit Mentalis und Incisivi) gegeben ist, wie sie am Oberkiefer zwischen Triangularis und oberem Rande des Orbicularis (mit Incisivi und Nasalis) nur nach Aufhebung des Quadratus künstlich hergestellt werden kann.

Quadratus sup. entspringt mit seinen drei Portionen, wie bekannt, inserirt mit seinen oberflächlichen Fasern zuerst an die Haut in einer Linie, welche vom hinteren Rande des Nasenflügels schräg nach aussen und unten oberhalb des Mundwinkels gegen die Backe ausläuft und nimmt mit seinen successive hervortretenden tieferen Bündeln ein dreieckiges Feld der Haut in Anspruch, welches sich in einem bärtigen Gesichte durch Schnurrbart, Nasenflügel und Nasolabialfurche abgrenzen lässt. Diese Furche ist es auch, in deren Ausprägung sich die Wirkung des Muskels ausspricht; er hebt die Oberlippe und dreht zugleich den Nasenflügel etwas.

Quadratus inf. hat keine frei präparirbare Vorderfläche, weil er vom Triangularis bedeckt ist, an dessen vorderem Rande hervortretend die parallelen Bündel des Muskels sofort an der Haut endigen. Das Hautstück, das dieser Insertion dient, ist ausgebreiteter, als das entsprechende an der Oberlippe, vom Rande des Triangularis bis nahe der Lippenspalte, mit dem äusseren Rande näher an dem Mundwinkel, mit

dem medialen die Hautprominenz des Kinnes streifend; auch dieses Gebiet ist durch Bartwuchs, aber spärlicher ausgezeichnet. Die Wirkung des Muskels, Herabziehung der Unterlippe, kann keine der Nasolabialfurche entsprechende Faltenbildung bedingen, weil sich hier der Triangularis dazwischen schiebt, an welchem die Haut haftet.

Das Charakteristische beider Quadrati besteht also in der ausgebreiteten Insertion auf der Unterfläche von Hautstücken, welche dadurch des lockeren Unterhautbindegewebes vollständig beraubt sind. Wird an diesen Stellen die Haut abpräparirt, so legt sich eine Fläche von ruppigem zerfetztem Aussehen dar, welche eben dem Quer- oder Schrägschnitt des Insertionsendes des Muskels entspricht. Dieselbe liegt noch an Stelle der Haut, die daran befestigt war und deckt einen Theil der Vorderfläche des Orbicularis in beiden Lippen. Ein Eintreten von Fasern der Quadrati in den Orbicularis findet durchaus nicht statt.

Triangularis sup. und inf. wurden von der alten Systematik in ihren leicht präparirbaren Stücken bis zu ihren Enden am Mundwinkel als Levator und Depressor anguli oris beschrieben und auch Henle (Muskl. S. 146) lässt sie hier endigen, indem er ein Ligament der Lippencommissur beschreibt, welches vom Mundwinkel seitwärts sich erstreckend den sich begegnenden Muskeln zum Ansatz dient. Henke bestätigt das Vorhandensein eines solchen Sehnenstreifens, erklärt denselben aber als sehnige Inscription, durch welche die herantretenden Bündel in einander übergehen. Und zwar gehen alle Fasern beider Triangulares aus der steil ab- oder aufwärts ziehenden Richtung vermittelst einer gegenseitigen Durchkreuzung in einen jenseits derselben medianwärts gerichteten Weiterverlauf über. Der obere tritt in die Unterlippe, der untere in die Oberlippe ein, wobei in der Kreuzung zu oberst Bündel des Trinangularis sup. liegen, hinter diesen verschwinden die oberflächlichen Bündel des Triangularis inf. und nach der Tiefe zu wechseln Lagen beider mit einander ab. Ein Uebergang von Bündeln des oberen und unteren Triangularis in einander kommt gar nicht vor, wenn es auch bei der gewöhnlichen Präparation leicht den Anschein haben kann; dagegen bestehen die oberflächlichen Lagen des Orbicularis, die, wie Langer (Med. Jahrb. 1861) schon beschrieben, in der Mitte beider Lippen an die Haut inseriren, im Wesentlichen aus jenen Fortsetzungen der gekreuzten Triangulares. So stellt jeder Triangularis einen als Einheit wirkenden zweibäuchigen Muskel und die gleichnamigen Triangulares der rechten und linken Seite stellen im Ganzen eine in der Mitte der Lippen geschlossene Schlinge dar, durch welche die Oberlippe gegen den Unterkiefer herab, die Unterlippe gegen den Oberkiefer hinauf gezogen wird. Auf Grund dieses Verhaltens der Triangulares

schlägt H. für dieselben den Namen Circumflexi vor, und zwar nennt er den Triangularis menti mit dem oberflächlichen Theil des Orbicularis der Oberlippe zusammen *Circumflexus labii superioris*, den Levator anguli oris mit oberflächlichem Orbicularis der Unterlippe *Circumflexus labii inferioris*.

Buccolabialis ist von den Lippentheilen der Triangulares oder Circumflexi nicht ganz bedeckt, dieselben halten sich, besonders in der Oberlippe, nicht nahe an den Lippensaum. Ferner existiren an den Mundwinkeln Spuren von Uebergängen oberer Orbicularisfasern in untere oder Verknüpfung derselben in dem der Commissur zunächst anstossenden Theile des Henle'schen Ligaments, und unterhalb der Mundwinkel am medialen Rande der unteren Triangulares treten Buccinatorfasern hervor, die sich, ohne in die Lippe einzutreten, hier an die Haut inseriren.

Zygomaticus und *Risorius* sind in ihrem Verhalten noch variabler als die bisher behandelten Muskeln und beide stehen in ähnlicher Beziehung zu den Quadratus- und Triangularissystemen der entsprechenden Lippe. Wie der Zygomaticus mit seinen oberflächlichen Bündeln sich an den Quadratus sup. anlehnt und gleich diesem an die Haut inserirt, mit den tieferen aber in die Triangulariskreuzung eingehend im Orbicularis endigt, ebenso schliesst sich der Risorius, der obere Ausläufer oder Anhang des Subcutaneus colli, im Ganzen zwar mehr dem Quadratus inf., zugleich aber fast eben so nahe dem Triangularis inf. an.

Was die Wirkungsweise der Muskeln anlangt, so sind nach H. die Quadrati die Oeffnungsmuskeln des Mundes, Buccolabialis und Circumflexi dagegen halten, wenn sie gleichzeitig wirken, den Mund fest geschlossen. Erschlafft aber der Buccolabialis und wirken die Quadrati mit den Circumflexi zusammen, so wird der Mund rüsselförmig vorgestreckt. Isolirte Contraction entweder der oberen oder der unteren Muskeln ist verwendet in den beiden mimischen Hauptbewegungen; beim Lachen wird die Oberlippe geöffnet, die untere wie zum Schliessen angezogen, beim Weinen wird die obere fest angehalten, die untere losgelassen. Analoge Bewegungsverhältnisse sieht H. einerseits beim Schlürfen, andererseits beim Beissen und setzt daraufhin diese Actionen zu jenen in symbolisch ursächliche Beziehung. —

Hesse (3) untersuchte die Musculatur der Zunge, indem er kindliche Zungen nach einfacher Chromsäurebehandlung in der frontalen, sagittalen und horizontalen Ebene in vollständige Schnittserien zerlegte.

H. erkennt dem Septum nicht die Selbstständigkeit zu, die ihm bisher eingeräumt wurde, sondern fasst es als Zungen-Raphe auf, in welcher Fasern von sagittaler Verlaufsrichtung nur sehr spärlich vorhanden sind, dagegen neben mehr weniger zahlreichen Muskelbündeln,

welche ohne Unterbrechung von einer Zungenhälfte zur anderen gehen, hauptsächlich zarte Bindegewebsstreifen sich finden, die von dem inneren Ende einer transversalen Faser abstammen und dieselbe Verlaufsrichtung beibehalten. H. vermuthet den Uebergang solcher transversalen Fasern durch diese sehnige Inscriptionen hindurch in entsprechende Fasern der anderen Seite; der Nachweis desselben sei ihm aber nicht gelungen.

Zu beiden Seiten der Zungenraphe sind die Muskeln symmetrisch angeordnet und zwar durch ihre Verlaufsrichtung in drei Systemen, deren keines von einem einzigen Muskel gebildet wird, sowie auch kein Muskel sich auf die Theilnahme an der Bildung eines einzigen Systems beschränkt.

I. Das *transversale* System, gebildet

a) Vom *Transversus linguae*, dessen Befestigungspunkte die ganze Fläche des Zungenrückens mit Ausnahme des mittleren Drittels und am freien Theil der Zunge das Randgebiet, aber nicht die untere Fläche einnehmen.

b) Vom *Styloglossus*, dessen transversale Bündel sich von dem nach vorn verlaufenden Theil des Muskels am Seitenrand der Zunge abspalten, den Hyoglossus durchsetzen, sich mit den hinteren Enden des Lingualis kreuzen und in horizontalem Verlauf continuirlich in die entsprechenden Bündel vom Styloglossus der anderen Seite übergehen; es wird dadurch eine Art Schleuder gebildet.

c) Von *Palatoglossus* und *Glossopharyngeus*, welche ähnliche kleine Schleifen bilden.

d) Vom *Lingualis*, nur im vorderen Theile der Zunge spärliche transversale Fasern.

II. Das *perpendiculäre* System, gebildet

a) vom *Genioglossus*, zunächst am Septum; derselbe ist ein doppelt gefiederter Muskel, indem von der Mitte der Spina ment. int. ein sehniges Blatt entspringt, welches zwischen den Bündeln des Muskels bis zum hinteren Ende des vorderen Drittels desselben reicht und mit seiner oberen und unteren Fläche neuen Muskel-Fasern zum Ursprung dient. Ein Theil der innersten Genioglossusfasern geht zur Raphe, ein Theil unter der Raphe zur anderen Seite. Die äussersten Fasern biegen schief nach aussen und oben um und verlassen damit das perpend. System.

b) vom *Transversus*, indem die obersten Fasern desselben zur Insertion nach aufwärts umbiegen.

c) vom *Lingualis*; dieser bildet ein System von Schleifen, welche in einen perpendiculären und einen longitudinalen Arm zerfallen. Der erstere erhebt sich von den vom Rücken der Zungenwurzel herkommenden Lagen aufwärts, um an der Schleimhaut des Zungenrückens zu

endigen, und zwar in dem ganzen Gebiet von der Grenze des letzten und vorletzten Zungenviertels bis zur Zungenspitze; der longitudinale Theil verläuft geradlinig nach vorn, um an der unteren Fläche des freien Theils der Zunge zu endigen.

d) vom *Styloglossus*, der sich ähnlich dem Lingualis verhält.

e) vom *Hyoglossus*, welcher zwischen den beiden letzteren für die hinteren zwei Drittel der Zunge starke perpendiculäre Blätter gibt. Dieselben würden sich mit den hinteren Genioglossusblättern unter Winkeln schneiden, die sich einem Rechten nähern.

f) von *selbständigen perpendiculären Fasern*, welchen H. nicht nur für den freien Theil, wo sie am reichlichsten sind, sondern für den ganzen Seitenrand der Zunge ein häufiges Vorkommen zuerkennt.

III. Das *longitudinale* (sagittale) System gebildet, abgesehen von spärlichen *selbständigen Fasern* im Zungenrücken und unter dem Septum, von Theilen des *Genioglossus*, *Lingualis*, *Stylo-* und *Hyo-glossus*, wie bereits beiläufig erwähnt.

Es folgen noch Bemerkungen über eine Anzahl thierischer Zungen.

Gegenbaur (4) geht auf ein morphologisches Verständniss der den Musc. omohyoideus in einem winkeligen Verlauf festhaltenden Fascie aus. Zu dem Ende prüft er zunächst die Varietäten des Muskels; es sind:

1) Verbindungen vom Omohyoideus zum Sternohyoideus oder Sternothyreoideus; am vollständigsten sind dies Verschmelzung des vorderen Bauchs des Omohyoideus mit dem Sternohyoideus oder Fehlen eines vorderen Bauches und Endigung der Zwischensehne im Sternohyoideus. Diese Fälle beweisen eine enge Beziehung des Omohyoideus zu den erwähnten geraden vorderen Halsmuskeln.

2) Varietäten des hinteren Bauches; entweder Spaltung desselben in zwei Streifen, deren einer den normalen Weg nimmt, während der andere sich mit dem Sternohyoideus verbindet, oder Verrückung des Ursprungs auf den Proc. coracoideus oder die Clavicula und zwar: a) neben normalem Scapularursprung ein accessorischer Kopf von der Clavicula, für welchen vielmehr an eine Neubildung als an eine Ueberwanderung von der Scapula her gedacht werden könnte, — ein *Omocleido-hyoideus;* b) bei fehlendem hinterem Bauch Vertretung desselben durch einen vom mittleren Drittheil der Clavicula entspringenden Bauch — ein reiner *Cleido-hyoideus.* Dieser ersetzt den Omohyoideus, ist ihm aber keineswegs homolog; er ist nicht für einen Omohyoid. zu halten, dessen hinterer Bauch auf die Clavicula übergewandert, sondern stellt den Rest eines Omocleido-hyoideus dar, dessen Schulterblatt- und Coracoid-portion geschwunden ist.

Durch Fälle, in denen der Cleido-hyoideus sich mit dem Sternohyoideus verbindet oder durch jene, in denen der Sternohyoideus eine laterale Ausdehnung erfährt, wird die Grenze zwischen medialen und lateralen Muskeln unbestimmt und die Auffassung nahe gelegt, dass alle diese Muskeln (Sterno-thyreoideus, Omo- und Sternohyoideus) Angehörige einer und derselben einheitlichen Gruppe sind; durch die gemeinsame Innervation dieser Muskeln von den drei ersten Cervicalnerven her wird dieselbe unterstützt. Die Musculatur, aus der demnach der Omohyoideus sich ablöste, ist beim Menschen nicht mehr vorhanden und wird nur noch vorgestellt durch den minder modificirten Theil derselben, den Sterno-hyoideus und -thyreoideus.

Die Zwischensehne des Omohyoideus kann nicht als der Rest einer nicht entwickelten Halsrippe angesehen werden, wie Henle es thut, sondern ist, wie andere Zwischensehnen (Biventer cervic., Rectus abd., bisweilen Sterno-hyoideus) von den Zwischenmuskelbändern abzuleiten, welche die primitive Musculatur dorsal wie ventral in einzelne den Metameren des Körpers entsprechende Abschnitte theilen und die Voraussetzung für die Entstehung der Rippen bilden. Dass die Zwischensehne des Sterno-hyoideus rückgebildet, die des Omoh., der doch mit jenem einer Gruppe angehört, dagegen vollständig entwickelt ist, erklärt sich aus dem Vortheil der Einrichtung einerseits für die hier stattfindende Abänderung der Zugrichtung des Muskels, andererseits für das Verhältniss desselben zu den grossen Halsgefässen: ein sehniger Theil im Muskelverlauf, der durch die an der Clavicula befestigte Fascie in unveränderter Lage gehalten wird, kann auf den darunter liegenden Stamm der Jugularvene keinen Druck ausüben. Die ererbte sehnige Inscription ist im Omoh. durch Anpassung zu einer entwickelten Sehne geworden, im Sternoh. als bedeutungslos geschwunden.

Das vergleichend anatomische Material zeigt bei Säugethieren vier verschiedene Verhältnisse: 1) Omoh. und Cleidoh. fehlen ganz; 2) Cleidoh. allein vorhanden (Noctulina); 3) Omoh. und Cleidoh. vorhanden (Troglodytes Aubryi); 4) Omoh. allein vorhanden (Repräsentanten der meisten grösseren Gruppen).

Bei den Reptilien kommt ein Muskel vor, dessen Ursprung sich vom Sternum, resp. Episternum, über die Clavicula bis zur Scapula erstreckt und am Zungenbein seine Insertion findet, und aus diesem Befunde lässt sich der Schluss ziehen, dass auch bei den Säugethieren, da wo eine Scheidung in einen vom Sternum und einen von der Scapula entspringenden Muskel vorkommt, diese Sonderung durch einen Ausfall der clavicularen Ursprungsportion entstanden sein muss. Andererseits ist in dem vereinzelten Vorkommen einer clavicularen Portion, bei

Chiropteren, Troglodytes oder als häufigste Varietät des Omoh. beim Menschen, eine von jenen niederen Zuständen her forterhaltene Organisation oder ein Rückschlag zu denselben zu sehen.

Durch diese Betrachtungsweise wird nun aber nicht nur dem Omohoideus selbst seine richtige Stellung angewiesen, sondern auch auf die den Winkelverlauf desselben bedingende Fascie das gewünschte Licht geworfen. Diese Fascie steht nämlich in Wechselbeziehung zu dem Cleidohyoideus, sie fehlt in dem Maasse als derselbe ausgebildet ist und wo er fehlt, richtet sie sich in ihrer Lage und Verlaufsrichtung der Fasern vollständig nach der Anordnung jenes Muskels. In einem Falle fand sich in der anscheinend rein fibrösen Fascie bei der mikroskopischen Untersuchung zwischen den bindegewebigen, theilweise sehnigen Lagen eine Schicht quergestreifter Fasern, die Fascie in der Verlaufsrichtung des Cleidoh. durchsetzend.

Die Fascie wurde somit ursprünglich durch einen Muskel vorgestellt, nach dessen allmählicher Reduction die an seiner Stelle aufgetretenen Sehnenfasern eine aponeurotische Fascie herstellen, welche den Omohoideus in gleicher Weise, wie es vorher durch den Muskel geschah, an die Clavicula befestigen.

Zuckerkandl (6) unterscheidet am Perineum nur drei Fascien: die Fascia perin. superficialis, mit einem hoch- und tiefliegenden Blatt, die Fascia perinaei propria und die Fascia perinaei profunda.

Unter der F. p. propria versteht Z. die untere Aponeurose des M. transversus perinaei profundus, welche auch von einigen Autoren als Ligam. triangulare bezeichnet wurde. Die vordere Portion der F. p. prop. beginnt am Vereinigungswinkel der Corp. cavernosa penis und ihren medialen Rändern, sowie von den Knochen des Arcus pubis bis zum Sitzbeinhöker hin. Sie bildet durch ihre Anheftung an die Albuginea des Bulbus urethrae ein Befestigungsmittel für die Harnröhrenzwiebel.

Die F. p. profunda liegt auf der Seite des Transversus perinaei profundus, die dem Levator ani zugewendet ist. An ihr kann man drei Abtheilungen unterscheiden. Das vorderste Gliedstück bildet mit der unter ihm liegenden F. p. propria eine Tasche, worin die obere Partie des Bulb. urethrae enthalten ist. Das mittlere Symphysenstück (Lig. transv. pelvis Henle; lig. triangulare) beginnt 1—1½ Linien unter dem Lig. arcuatum und endet etwas oberhalb der Verwachsungsstelle von Sitz- und Schambein. Die weitere Fortsetzung des Symphysenstücks bildet dann das Beckenstück der F. p. profunda. Sie setzt sich in die Prostatakapsel fort.

Unter Conjugatio musculorum versteht *Welcker* (10) die Vereinigung von parallelliegenden Muskeln durch einen Zwischenmuskel, der seinen Ursprung mit dem einen, seine Insertion mit dem anderen gemeinsam hat und in der gebräuchlichen Terminologie bald als besonderer Muskel aufgeführt, bald als zweiter Kopf zu dem einen oder zu dem anderen der erstgenannten Muskeln geschlagen wird. Auf diesem Verhältnisse, welches meistens die Form eines N gibt, beruhen zahlreiche, normale, complicirte Muskelbildungen, aber auch eine grosse Anzahl von *Muskelvarietäten*. Solche Muskelvarietäten bildet die zahlreich vorkommende Verdoppelung der Sehnen der Mm. ext. carpi rad. long. und brevis. Die Verschmelzung der Doppelsehnen ist bald nahe am Metacarpus, bald weiter oben. Dahin gehört ferner die Verbindung zwischen Brachialis internus und biceps, das Abspalten eines Bündels vom Teres major und Hinziehen zur Latissimus-Sehne, die abnorme Verbindung zwischen Rectus capitis posticus major und minor, die Vereinigung zwischen Subclavius und Pectoralis minor. Innerhalb des normalen Vorkommens findet sich das Verhältniss wieder am Biceps, Flexor brevis digiti V., Spinalis dorsi. Die meisten Varietäten führt W. auf Conjugation zurück.

Am *Biceps brachii* beobachtete W. das caput longum ohne Zusammenhang mit der Scapula vom Humerus entspringend, auch eine dreiköpfige Anlage, nämlich ausser dem Glenoidal- und Coracoidursprung einen vom Humerus ausgehenden Kopf, sodass die verschiedenen Erscheinungen sich als Entwicklungsphasen darstellen.

Es wird ferner ein *Extensor digitorum brevis manus* beschrieben und die Analogie von Hand- und Fussmuskeln gegeben.

Durch ein zweckmässiges Präparationsverfahren wird festgestellt, dass das Platysma myoides vom Unterrande des Unterkiefers entspringt und an die Haut der Infraclavicular- und Schultergegend inserirt.

Vlacovich (11) berichtet über einige Muskelanomalien, nämlich über den *M. pubopudendus*, *infraorbitalis* und *thyreoideus internus*.

Den *M. pubopudendus* fand Verf. nur 1 Mal im Becken eines Erwachsenen. Derselbe war auf beiden Seiten vorhanden; nur auf der linken Seite stärker entwickelt. Er bestand aus zwei Portionen, einer oberflächlichen stärkeren und einer tieferen. Die tiefe Portion, von der oberflächlichen fast vollständig bedeckt, schickte einen kleinen dreieckigen Lappen nach rückwärts, der sich mit dem Ende der oberflächlichen Portion vereinigte. Beide lagen parallel mit dem absteigenden Schambeinaste. Die Länge des Muskels betrug 6 Cm. am äusseren Rande, 4,5 am inneren Rande, von denen 1,8 der oberflächlichen Portion zukamen. Die Breite betrug vorn 0,5, hinten 4 Cm. Die oberfläch-

liche Portion endete vorn im Niveau des unteren Symphysenrandes mit einer Sehnenplatte, die sich an den Ramus descendens ossis pubis ansetzte; theilweise aber ging er zu dem darunterliegenden anomalen M. ischiopubicus, eine Muskelanomalie, die Verf. schon früher beobachtete, die bei dem vorliegenden Cadaver nur mittelmässig entwickelt war. Am hinteren Ende setzten sich die Sehnenbündel des Muskels an die Gefässscheide der Vasa pudenda. Die tiefe Portion, welche ebenfalls vorn am Os pubis entsprang, ging hinten theils mit der oberflächlichen zusammen, theils setzte sie sich getrennt an die Gefässscheide an. Die Function des Muskels soll in einer Compression des Gefässbündels namentlich der Vena pudenda bestehen.

M. infraorbitalis, analog mit dem Sömmering-Theile'schen M. anomalus maxillae superioris, könnte auch M. anomalus parvus maxillae superioris genannt werden. Er ist aber damit nicht identisch.

Der Muskel lag etwas unter dem Infraorbitalrand des Oberkiefers, zog von der Gegend des Foramen infraorbitale zum Processus frontalis hinauf, ziemlich parallel mit der Knochenkante. Seine Länge kann schwanken zwischen 0,5—2 Cm. Nur ein Mal fand ihn Verf. 2,8 Cm. lang. Seine Breite schwankt zwischen 0,5—2 Mm. Er hat einen mittleren zarten Muskelbauch und setzt sich an den Processus frontalis des Oberkiefers an, sein Ursprung liegt am oberen Rande des Foramen infraorbitale. Unter 20 Cadavern fand sich dieser Muskel 21 Mal, nämlich an 8 Cadavern beiderseitig, an 5 Cadavern einseitig; so dass also unter 20 Cadavern 13 den Muskel zeigten. Er ist also viel häufiger als der m. pubopudendus.

M. thyreoideus internus. Dieser Muskel liegt auf der inneren Fläche des Schildknorpels, und zeigt die Form eines lang ausgezogenen Dreiecks. Seine Länge betrug in einem Falle 18 Mm., die Breite an der Basis 7, die grösste Dicke 1 Mm. Seine Sehne beginnt rund und schnell am unteren Rande des Schildknorpels nahe der Mittellinie, von einem vorspringenden Höckerchen. Die Fleischfasern, welche sich lateralwärts fächerartig ausbreiten und dadurch die Basis des Dreiecks bilden, setzen sich an die innere Fläche des Schildknorpels etwas über dem unteren Horn an, erreichen aber nicht den hinteren Rand des Schildknorpels. Unter 20 Cadavern fand er sich 4 Mal doppelseitig, 3 Mal bei Männern, 1 Mal bei einer Frau.

Bardeleben (12) beobachtete mehrere Fälle des beim Menschen seltenen Sternalis, welcher vor dem Pectoralis major zu liegen kommt. Eine Verlängerung des Rect. abdom. hat mit diesem Muskel nichts zu thun. Sie kommt äusserst selten vor und wird von Halbertsma passend M. accessorius ad rectum genannt. Nach Aussonderung dieser Varietät

(5 Fälle) konnte B. noch 115 genauer beschriebene Fälle in der Literatur zusammenstellen, von denen einige 40 von der Aponeurose des Obl. abdominis ext. entspringen, während die übrigen 70 weder mit dem Rectus selbst, noch seiner Scheide in irgend welcher Beziehung stehen. 10 Fälle verbinden die Rectusscheide mit dem Sternocleidomastoideus, 4 mit Muskelfasern des Pectoral. maj. Als Fortsetzung des St.-cleid.-mast. über seinen gewöhnlichen Ursprung nach der Brust zu sind 51 Fälle zu betrachten, während in Verbindung mit dem Pect. maj. als Varietät dieses Muskels sich 19 Fälle zeigten. Alle diese eigentlichen Fälle eines Sternalis haben kein Homologon in der Thierreihe, die Bezeichnungen Stern. Brutorum rect. stern. sind deshalb zu streichen; nur etwa 5 Fälle können vielleicht in Parallele mit dem Hautmuskel der Thiere gestellt werden, sodass noch 110 sichere Beobachtungen übrig bleiben, die den Muskel als Varietät des St.-cl.-mast. oder des Pect. maj. erscheinen lassen.

Von den 70 Fällen, in denen der Stern.-cl.-mast. oder Pect. ihren Ursprung über die normale Stelle hinaus verlegten, überschritt ein volles Viertel die Mittellinie und zwar sowohl einfach als doppelt (kreuzweise), sodass dadurch eine Ausnahme von dem Gesetze der Antimerie (Homotypie) der beiden Körperhälften gegeben ist. Auf die beiden Körperhälften vertheilt sich der St. so, dass er 36 Mal rechts, 18 Mal links und 40 Mal beiderseitig vorkommt; in den übrigen Fällen fehlt die Angabe. Die Geschlechter scheinen ziemlich gleich betheiligt, dagegen scheint er bei den nichtkaukasischen Racen häufiger vorzukommen als bei den kaukasischen.

Flesch (13) notirt 180 Fälle von Abnormitäten, von denen 11 Varietäten die Knochen, 64 die Muskeln, 74 die Gefässe, 26 die Nerven und 5 die Eingeweide betreffen.

Eine genauere Besprechung widmet er 1) dem *Vorkommen des zweigetheilten Jochbeins* (os japonicum Hilgendorf), welches er unter 205 einheimischen Schädeln 2 Mal, unter 64 Racenschädeln 1 Mal, an einem Dajakschädel, beobachtete. Der obere Knochen, der die Hauptmasse des eigentlichen Os zygomat. ausmacht, stellt die Verbindung des Oberkiefers mit dem Stirnbein, der untere die mit dem Schläfenbein her. Nur der letztere also könnte eine Thierähnlichkeit des menschlichen Schädels bedingen, insofern bei den meisten Säugethieren der Jochbogen in analoger Weise gebildet ist, ohne dass gleichzeitig die Augenhöhle durch Entwicklung jenes Stirnfortsatzes, der beim zweigetheilten Jochbein durch den oberen Knochen repräsentirt wird, seitlich geschlossen ist. Da nun das zweigetheilte Jochbein weder eine regelmässige embryonale Bildung, noch eine irgendwo persistirende Form

ist, so kann es nicht als Rückschlagserscheinung erklärt werden, sondern entsteht durch selbständige Entwicklung des gewöhnlich als Stirnfortsatz des Jochbeins auftretenden Knochenabschnitts, am leichtesten wahrscheinlich bei Racen mit besonders stark vorspringendem Jochbein.

2) *Zerfall des ersten Keilbeins in zwei Tarsalknochen*, worin F. bei der Vergleichung zwar eine oberflächliche Annäherung an die Form des Gorillafusses sieht, gleichwohl aber eine eigentliche Thierähnlichkeit nicht finden kann; er fasst es als eine Varietät auf, die bei manchen Thieren vorkommen mag.

3) *Eine seltene Form des Palmaris longus*, welche von mechanischem Interesse ist, da drei Muskeln dadurch verschiebbare Ursprungspunkte erhalten; der Palmaris entspringt vom Lacertus fibrosus, aus seiner Sehne geht ein Abductor dig. quinti longus hervor, an den sich in gleicher Weise ein Abductor dig. quinti brevis anschliesst.

Den M. plantaris bicaudatus mit Endigung seines supernumerären Schwanzes im Ligam. popliteum hat *Gruber* (14) im Laufe von 27 Jahren 6 Mal angetroffen und zwar stellt sich die Häufigkeit seines Vorkommens so, dass man ihn unter 97 Cadavern und 145 Extremitäten 1 Mal zu erwarten hat.

Ein M. piso-hamatus ward von *Gruber* (15) an der Hand der Leiche eines musculösen Mannes gefunden. Das Muskelchen entsprang vom Hamulus oss. ham., vom ligam. carpivolare propr. — ligam. pisohamatum und der Sehne des flexor digiti minimi fleischig sehnig und setzte sich an die convexe Seite des Pisiforme selbst zwischen die Sehne des Uln. int. und des Abductor digiti minimi. Der Muskel hatte eine Länge von 2,7 Cm., eine Breite von 9 Cm., eine Dicke von 3^0 5 Mm.

Derselbe (16) fand einen M. extensor digitor. communis manus mit 5 Sehnen die zu allen Fingern gingen und einen M. extens. digit. longus pedis mit 5 Sehnen zu allen Zehen verlaufend.

Gr. beobachtete 4 Fälle von M. extens. digit. communis mit 5 Sehnen zu allen Fingern und einen Fall, wo der Ext. digit. long. pedis mit 5 Sehnen zu allen Zehen ging.

Ferner beschreibt *derselbe* Autor (17) einen Musc. flexor pollicis longus beim Menschen als Tensor bursae mucos. tendinum mm. flexorum oder als Kopf des M. flexor digit. profundus man.

Als Schleimbeutelspanner der Beuger fand *Gruber* einen M. flexor pollicis long. beim Menschen. Der Muskel glich nach Lage, Gestalt und Ursprung völlig dem vom Radius und Lig. interosseum abgehenden Radialkopfe des Flexor pollicis longus; er war nur etwas schwächer als gewöhnlich und erreichte nicht den Daumen; seine Sehne strahlte über

und hinter dem Lig. carpi volare proprium in eine Masse von Bündeln und Fasern aus, die sich an die Wand der Bursa mucosa tendinum flexorum ansetzte.

Gruber (19) fand den rudimentären M. obliquus ext. abdom. II., welchen er schon früher an der Leiche eines 15jährigen Knaben fand, und der von der 11. Rippe entspringend, in einer besonderen Scheide zwischen Obliquus abd. ext. und int. herabzog, um sich mit einem Sehnenstreifen an den Arcus cruralis anzusetzen, 2 Mal an den Leichen robuster Männer wieder. In dem einen Falle entsprang er von der 10. Rippe, endigte an der Scheide des Rectus, war 15 Cm. lang, am Ursprunge 2 Cm. und am Ende 3—4 Mm. breit, 2 Mm. dick.

Im zweiten Falle entsprang er von dem 11. Rippenknorpel, endigte in der Scheide des Rectus durch Verschmelzung der breiten dünnen dreieckigen Aponeurose, in welche die schmale Endsehne ein- und aufwärts bis 2 Cm. unter einer durch den Nabel gezogenen Querlinie ausstrahlte, mit dem vorderen Blatte der Aponeurose des Obliquus internus, bevor dieser mit der Aponeurose des Obliquus ext. verwächst. Seine Länge betrug 13 Cm., seine Breite am Ursprunge 8 Mm., am Ende 3 Mm., die Dicke des Fleischbauches 2 Mm.

Alle 3 Fälle sind Varianten eines und desselben Muskels, aber verschieden von dem 2. Obliquus externus, welchen Kelch von der Mitte des unteren Randes der 10. Rippe entspringen und an die Crista ilei sich inseriren gesehen hatte.

Derselbe (20) fand an der Leiche eines robusten Mannes einen M. scapulo-clavicularis, der vom oberen Rande der Scapula entsprang, und mit platt-rundlicher Sehne hinter dem Cleidomastoideus an der Clavicula sich ansetzte.

Derselbe (21) beschreibt einen neuen Fall des M. tensor semivaginae articul. humero-scap. Der Fornix coraco-acromialis mit dem von der Fascia infraspinata herrührenden Theile des tiefen Blattes der Vagina m. deltoidei bilden eine *Halbscheide* — Semivagina artic. humeroscapularis — unter welcher der Oberarmkopf mit seinen Anhängen sich sehr frei bewegen kann. Für diese Halbscheide hat Gr. in fünf Fällen einen Tensor gefunden. Im fünften Falle, der hier publicirt wird, entsprang der Muskel von der vorderen Fläche des Manubrium sterni, dicht unter dem Ursprunge des Sternomastoideus, und endigte nach querem und aufwärts nach der Schulter gerichtetem Verlauf, mit einer platten, starken, breiten Sehne an dem vorderen Rand der Clavicula, an die Spitze des Acromion, und an die vom tiefen Blatt der Fascia infraspinata herrührenden Partie der Semivagina artic. humeroscapularis.

Derselbe (22) beschreibt einen M. extensor dig. II. pedis longus, an der linken Extremität eines Mannes beobachtet. Er entsprang vom mittleren Drittel der Fibula, lief mit seiner Sehne durch die Vagina des Lig. cruciatum für die Sehne des Extensor longus hallucis und endigte an der Sehne des Extensor digitor. longus, an deren Tibialrande, gegenüber der Sehne des 2. Bauches des Extensor digit. brevis.

[*Alix* (23) kündigt eine Monographie über die Myologie des Iltis an, in welcher er die Muskeln und ihre Wirkungsweise beschreiben und ihre Bedeutung für das System der Carnivoren nachweisen will. Er gibt hierauf ein vorläufiges Verzeichniss vom Vorkommen einzelner Muskeln bei den verschiedenen Abtheilungen der Carnivoren und stellt eine hierauf basirte systematische Eintheilung auf.

P. Fürbringer (24) gibt in einem descriptiven Theil zunächst eine kurze Beschreibung vom Kopfskelet von Myxine und Petromyzon, worin er sich der von Joh. Müller gegebenen Darstellung anschliesst. Hierauf folgt eine specielle Untersuchung der Kopfmuskeln von Myxine glutinosa, welche einzeln nach Ursprung und Insertion, Innervation und Function beschrieben und in 5 Gruppen geschieden werden, 1) in Muskeln des Tentakelkranzes und des Nasenrohrs, 2) Muskeln des Kieferbogens, 3) Muskeln des Zungenbeinbogens und der Zunge, 4) Muskeln, welche den Kieferbogen mit dem Zungenbeinbogen verbinden, 5) Muskeln des Schlundsegels. An die Beschreibung der Musculatur schliesst sich eine Darstellung des Verlaufs und des Verbreitungsbezirkes vom Trigeminus und Facialis. In gleicher Weise wie bei Myxine untersucht Verf. bei den Petromyzonten die Muskeln des Kopfskelets, welche sich in fünf Gruppen sondern, 1) in Augenmuskeln, 2) in Muskeln der Vorknorpel, 3) Muskeln des Zungenbeinbogens und der Zunge, 4) Muskeln des Schlundsegels, 5) Muskeln des Pharynx.

Ebenso werden die Augenmuskeln, der Trigeminus und Facialis nach Verlauf und Verbreitung dargestellt.

In einem zweiten allgemeinen vergleichenden Theile werden einerseits die Verhältnisse bei den Myxioniden mit denen bei den Petromyzonten verglichen, andererseits wird auch eine Vergleichung zwischen den Cyclostomen und Selachiern durchzuführen versucht. Als hauptsächlichste Resultate dieser Vergleichung stellt Verf. folgende 2 Sätze auf, 1) dass bei Selachiern, wie bei Cyclostomen die Trigeminusgruppe von der Vagusgruppe streng geschieden ist, indem letzterer die Musculatur der eigentlichen Kiemenbogen, ersterer jene der beiden ersten Visceralbogen als Innervationsgebiet zufallen, 2) dass innerhalb der Trigeminusgruppe die Sonderung in Trigeminus und Facialis bei den Cyclostomen und Selachiern nicht eine übereinstimmende ist. Im Facialis der Se-

lachier sind motorische Elemente enthalten, die bei den Cyclostomen in der Bahn des Trigeminus verlaufen, sowie andererseits bei letzterem Facialiszweige bestehen, die bei den Selachiern als Trigeminuszweige angetroffen werden. *O. Hertwig.*]

V.

Mechanik und Locomotion.

1) *Metzger* u. *Donders* über den Luftdruck als mechanisches Mittel zur Fixation des Unterkiefers gegen Oberkiefer im ruhenden Zustand und über den Mechanismus des Saugens. Pflüger's Archiv. X. S. 89.

2) *Wilkens, H.*, Ueber die Rotationsbewegungen des Herzens nach einer directen Beobachtung am lebenden Menschen. Deutsch. Archiv f. klinische Medicin. 1874. XII. S. 233.

3) *Jahn, N.*, Ueber Fissura sterni congenita und über die Herzbewegung, insbesondere den Herzstoss. Inaug.-Dissert. Erlangen. 8°. 32 Stn.

4) *Murisier,* Ueber die Formveränderungen, welche der lebende Knochen unter dem Einflusse mechanischer Kraft erleidet. Arch. f. Pathol. u. Pharmac. III. S. 325—348.

5) *Carlet, G.*, Appareils schématiques nouveaux, rélatifs à la respiration. Compt. rendus. p. 1606. (s. Physiologie.)

6) *McVail,* Ueber den Mechanismus der Bewegung der Rippen und des Sternums bei der Respiration. Glasgow med. journal. VII, 3. p. 395. July.

7) *Marey,* Nouvelles expériences sur la locomotion humaine. Compt. rendus. LXXIX. p. 125.

8) *Aeby, Chr.*, Gelenke und Luftdruck. Medic. Centralbl. Nr. 5. S. 228.

9) *Volkmann, A.*, Zur Mechanik des Brustkastens. Zeitschrift f. Anatomie u. Entwicklungsgeschichte v. His und Braune. S. 145.

10) *Lowne, Thompson F. R. V. S.*, A Note of the mechanical Work of Respiration. Journ. of Anat. and Physiologie. XVI. p. 280. (s. Physiologie.)

11) *Wagstaffe, W.*, Ueber die mechanische Structur der Knochenspongiosa. B. Thomas' hospit. reports. 1874. p. 193.

12) *Verga, Andrea,* Sui meandri nasali. Annal. univers. di med. Vol. 230. p. 689. Novbr. 1874.

13) *Gerham, J.*, Mechanismus des Unterkiefers. Med. Times. p. 9 u. 23. January.

14) *Welcker,* Tractus iliotibialis fasciae latae beim Menschen. Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv. S. 27.

15) *Wagstaffe, W. W.,* The mechanical structure of the cancellous tissue of bone. B. Thomas' hospital reports. (Ref. Journal of Anat. p. 44.)

15) *Keen, W. W.*, Experiments on the muscles of respiration and laryngeal nerves. Transactions Coll. Phys. Philad. (Ref. Journal of Anat. and phys. p. 443.)

16) *Budge, J.*, Ueber die Funktion des musc. levator ani. Berliner klinische Wochenschrift. Nr. 27.

17) *Garrod, A. H.*, On a point in the mechanism of the bird's wing. Proceedings of the zoological society of London. Part I. 1875. p. 82—84.

Metzger und *Donders* (1) veröffentlichen folgendes: Die Mundhöhle ist bei geschlossenen Lippen so gegen den Schlund abgeschlossen, dass die Zunge sich fest an den harten Gaumen und die Zahnreihen anlegt. Die Schwere des Kiefers wird bei dem Mangel einer Luftmenge in der Mundhöhle durch den Druck der Atmosphäre equilibrirt. Die Last des Kiefers wird sofort unangenehm empfunden, wenn man ununterbrochen den Mund eine Zeit lang offen stehen lässt. Die Eindrücke der Zähne in die Zunge und das Hereinpressen der Wangen in die Zahnlücken sind weitere Erscheinungen dieses Verhältnisses. Der Saugraum der Mundhöhle wurde von Donders durch einen Manometerversuch bestätigt. Es sind deshalb die Muskeln: Temporal. Masseter. Pterygoid int. nicht dauernd durch den Unterkiefer belastet.

[Diese von M. und D. für die Suspension des Kiefers bei geschlossener Mundhöhle eintretende Tragkraft der Atmosphäre wird auch sehr gut erläutert durch Betrachtung von Frontalschnitten des Gesichts, welche vom Schlunde aus die Lage der Zungenwurzel zum weichen Gaumen illustriren. Es wird auch jeder an sich selbst die Beobachtung machen können, dass nach jedesmaligem Schliessen des Mundes eine Schluckbewegung erfolgt, welche das in der Mundhöhle befindliche Luftquantum nach rückwärts führt, so dass die auf den Wandungen der Mundhöhle ruhende Atmosphäre einen nicht schaumigen Speichel aus den Drüsen auspressen kann. Da alle Punkte der Körperoberfläche unter dem Luftdrucke stehen, so werden auch sämmtliche freie Gelenke wie das Handgelenk, das Metacarpophalangealgelenk u. s. w. in ihrer Lage gesichert, ebenso die Augen in ihrer Gelenkhöhle, der Tenon'sche Kapsel, durch den Druck der Atmosphäre gehalten.]

Wilkens (2) beobachtete bei einem 35jährigen Manne durch eine weite Fistel auf der linken Seite des Thorax die Bewegungen des Herzens. Vermittelst eines am Herzen nahe der Spitze (wie die Section nachträglich bestätigte) befestigten Stäbchens, an dem ein zweites Stäbchen rechtwinklig aufsass, liess sich feststellen, dass der am Herzen fixirte Punkt eine Curve nach innen concav, von hinten nach vorn abwärts laufend beschrieb.

Jahn (3) beschreibt eine angeborene Brustbeinspalte bei einem 15jährigen Knaben, ähnlich den bereits bekannten. Im oberen Theil der Spalte, im 2. Intercostalraum und etwas tiefer ist die Pulsation der Aorta sicht- und fühlbar; ein Spitzenstoss ist nur bei aufgeregter Herzaction im 5. Intercostalraum schwach wahrnehmbar.

Murisier (4) findet, dass für die Erklärung physiologischer und pathologischer Formveränderungen aus mechanischen Einflüssen die zu Grunde liegenden feineren Vorgänge zu wenig aufgeklärt und die Druck-

wirkung, der Zugwirkung gegenüber, zu ausschliesslich berücksichtigt worden sei. Er untersucht deshalb einen Fall von Druckatrophie des rechten Jochbogens und der rechten Unterkieferhälfte in Folge eines vom äusseren Gehörgang ausgegangenen Tumors (Würzburger Sammlung), berichtet über die mikroskopischen Befunde an operirten Knochen (Einschieben von Glasstäbchen unter das Periost der Tibia bei Hunden, Tödten der Thiere 93, 135 und 155 Tage nach der Operation) und liefert den experimentellen Nachweis, dass ein am Perioste angebrachter Zug Knochenneubildung, ein auf dasselbe ausgeübter Druck Knochenresorption bewirkt.

Aeby (8) zeigte durch Versuche, dass der Luftdruck an und für sich nach Durchschneidung sämmtlicher Weichtheile einschliesslich der Kapsel völlig ausreiche, die Gelenkflächen in Contact und somit die dazugehörigen Skeletabschnitte in Zusammenhang zu erhalten. Das Schulter- und Ellenbogengelenk, das Radiocarpalgelenk, das Hüft- und Kniegelenk, sowie das Talo-tibialgelenk und Talo-naviculargelenk erhalten sich in dieser Beziehung vollkommen übereinstimmend. Man kann den völlig exarticulirten Arm im Schultergelenk, den Vorderarm im Ellnbogengelenk, die Hand im Radiocarpalgelenk, die Finger in ihren Grundgelenken vollkommen frei aufhängen. Der einfache Luftdruck reicht völlig aus, um den unterhalb gelegenen Extremitätenabschnitt in der Schwebe zu erhalten.

Nach *Volkmann* (9) liegt die Drehachse der Rippen nicht rechtwinklig zu der Medianebene des Körpers, „so dass man (Meyer) die Achse zweier, auf gleicher Höhe liegender Rippen als ein Continuum ansehen könnte, welches geradlinig und in frontaler Richtung durch die Köpfchen derselben hindurchsetzt," sondern in der Richtung des Rippenhalses, so dass sie sich verlängert mit der der anderen Seite vor den Wirbelkörpern schneidet. Volkmann befestigte die einzelnen Wirbel in der Lage, welche ihnen bei aufrechter Körperstellung zukommt, auf einem Tische und spannte über jeden Wirbel 2 feine Fäden in der Weise aus, dass jeder Faden den Mittelpunkt der Fovea costalis am Wirbelkörper und das scheinbare Centrum der Basis des kegelförmigen Rotationskörpers schnitt. Diese Fäden kreuzen sich über dem Wirbelkörper und bilden einen leicht messbaren Winkel, deren Hälfte den Winkel gibt, unter welchem die Drehachse die Medianebene schneidet.

Eine Versuchsreihe gab folgende Resultate:

Rippe	Winkel	
	unter welchem beide Achsen sich kreuzen.	unter welchem die Drehachse die Medianebene kreuzt.
1.	162°	81°
2.	128°	64°

Rippe	Winkel	
	unter welchem beide Achsen sich kreuzen.	unter welchem die Drehachse die Medianebene kreuzt.
3.	125°	62° 30′
4.	111°	55° 30′
5.	108°	54°
6.	109°	54° 30′
7.	109°	54° 30′
8.	88°	44°
9.	92°	46°
10.	88°	44°.

Bei der Unsicherheit derartiger Messungen, auf die der Verf. ausdrücklich aufmerksam macht, die auch aus der Tabelle schon selbst ersichtlich ist, darf man auf die einzelne Messung nicht ein zu grosses Gewicht legen. Soviel ist aber sicher, und wird auch durch die Beobachtungen Meissner's bestätigt, dass die Grösse der Kreuzungswinkel von der 1. Rippe gegen die 10. Rippe auffallend abnimmt, ungefähr um das Doppelte. Um die Grösse dieser Winkel genauer zu bestimmen, benutzte V. folgende Versuchsmethode:

Die Leiche eines kräftigen Mannes, an der durch Entfernung der Haut und Muskeln die echten Rippen freigelegt waren, wurde in aufrechter Stellung sicher und unverrückbar befestigt. Vor und halb neben der Leiche, in einer Entfernung von etwa 8 Fuss, sass der Beobachter, einen Tisch vor sich. Auf der Tischplatte war Papier aufgeklebt, und eine Visirlinie verzeichnet, in welcher ein Diopter und ein Bleiloth angebracht waren. Auf der Rippe, deren Achse bestimmt werden sollte, wurde ein Punkt markirt, und die Leiche nun so gestellt, dass dieser Punkt in die Visirlinie zu liegen kam. Die Respirationsbewegungen wurden durch Einblasen in die Trachea hervorgebracht; der Verschluss der eingebundenen Röhre durch einen Hahn nach dem Einblasen sicherte die Stellung bei der Respiration und begünstigte dadurch die Genauigkeit der Beobachtungen. Durch sehr mühsame Veränderungen an der Stellung der Leiche wurde es ermöglicht, dass der beobachtete Rippenpunkt in grösster Genauigkeit der Richtung des Lothes folgte. Dies gelang schliesslich in allen Fällen, so dass dadurch der Beweis geliefert wurde, dass die *Drehachse* in allen untersuchten Fällen (*in der 1., 3., 5. und 7. Rippe) eine horizontale Lage hatte.* Durch sorgfältige Prüfung der Messung wurde dieses wichtige Factum sicher festgestellt, gegenüber den Angaben von Freund.

Der Winkel (ψ), welchen die Drehachse mit der Medianebene bildet, liess sich mittelst eines grossen Parallellineals bestimmen, das in die

Medianebene des Körpers eingestellt wurde und Parallellinien auf dem Beobachtungstische ziehen liess, die die Visirlinie schnitten. Da die Drehachse rechtwinklig zur Visirlinie lag, so wurde der Winkel (ψ) direct construirt. Er betrug an der

1.	Rippe	im	Mittel	73° 30′
3.	„	„	„	64° 30′
5.	„	„	„	59° 50′
7.	„	„	„	50°.

Die Uebereinstimmung mit den Werthen, welche auf anatomischem Wege an den herausgeschnittenen Wirbeln durch übergespannte Fäden bestimmt wurden, ist eine so grosse, dass die kleinen Differenzen auf individuelle Verschiedenheiten geschoben werden können. Es ist also soviel festgestellt, dass die *Drehachsen* der Rippen höchst angenähert in *Horizontalebenen liegen*, dass sie *schräg verlaufen*, also sich von der Frontalebene sehr bedeutend entfernen; ferner, dass der *Winkel* ψ, den sie mit der Medianebene bilden, *von oben nach unten auffallend kleiner wird.*

Da die Richtung der Drehachsen der Rippen zwischen der frontalen und sagittalen des Körper liegt, so muss mit der Hebung der nach unten hängenden knöchernen Rippen gleichzeitig eine Entfernung ihrer Sternalenden von der hinteren Rückwand und eine Entfernung von der Medianebene des Körpers eintreten, also eine Vertiefung und Verbreiterung des Thorax resultiren. Abgesehen von der Länge der Rippe hängen diese Grössen von der Lage der Rotationsebene zur Medianebene ab, die bedingt ist durch den Winbel ψ, den die Drehaxe mit der Medianebene bildet. Je grösser der Winkel ψ ist, je mehr also die Drehachse der frontalen Richtung sich nähert, um so mehr muss die Rotationsebene der Medianebene sich nähern und damit die Entfernungsmöglichkeit der Sternalenden von der Medianebene schwinden. Je kleiner der Winkel ψ ist, um so grösser wird der Winkel sein, den die Rotationsebene mit der Medianebene bildet, und somit auch das Sternalende der Rippen sich weiter von der Medianebene bei der Erhebung entfernen können. Es werden somit die *unteren Rippen*, deren Drehachse mehr sagittal steht, bei ihrer Erhebung mehr zur *Verbreiterung* des Thorax beitragen müssen, während die *oberen* Rippen bei ihrer Erhebung mehr der *Vertiefung* desselben dienen.

Die Richtigkeit dieses Schlusses hat Volkmann mathematisch begründet. Die Definition des Winkels ψ ist schon gegeben. Unter dem Neigungswinkel x wird der Winkel verstanden, den die herabhängende Rippe mit einer durch die Drehachse gelegten senkrechten Ebene bildet. Ausser der Messung beider Winkel ist noch der Ort zu bestimmen,

den das Sternalende der knöchernen Rippe, das als der von der Drehachse entfernteste Punkt die ergiebigsten Rotationen macht, einnimmt. Um möglichst genaue Masse zu gewinnen, wurde der Wirbel des betreffenden Rippenringes 10 Mm. über dem Rippengelenk in der Richtung der Drehachse durchbohrt, und durch das Bohrloch ein starker Stahldraht gesteckt, der somit eine solide Verlängerung der Achse abgab. An der stählernen Achse war ein biegsamer Maassstab verschiebbar befestigt, der mit einem Gewicht versehen als Bleiloth diente und die Richtung einer durch die Drehachse gelegten senkrechten Ebene angab. Man konnte nun leicht den Abstand des Sternalendes der Rippe von der durch die Drehachse gelegten senkrechten Ebene bestimmen, sowie seine Entfernung von einer durch die Drehachse gelegten horizontalen Ebene. Ebenso konnte auch der biegsame Maassstab schief durch den Thorax gezogen werden, so dass sich der geradlinige Abstand des Sternalendes von der Drehachse selbst, also dessen Radius vector, ablesen liess. Die Rechnung erweist mit Zahlen, wie die oberen Rippen vorwiegend der *Vertiefung*, die unteren der *Verbreiterung* des Thorax dienen.

Aus den in einer Tabelle verzeichneten Maassen und den gefundenen Neigungswinkeln werden die Grössen der Athembewegungen, die sich durch Erhebung, Vertiefung und Verbreiterung des Thorax kennzeichnen unter Voraussetzung einer Achsendrehung von 10° trigonometrisch berechnet. Unter *Tiefe* des Brustkastens wird der Abstand des Sternalendes der Rippe von einer durch die Tubercula costarum gelegten senkrechten Ebene verstanden. Die Entfernung des Sternalendes von der Medianebene des Körpers, doppelt genommen, gibt das Maass der Verbreiterung des Thorax im Ganzen. Nach einem genau beschriebenen Rechnungsverfahren ergab sich:

	1. Rippe	4. Rippe	7. Rippe
1. Hebung	10,0 Mm.	20,9 Mm.	27,1 Mm.
2. Vertiefung	9,46 „	14,9 „	18,61 „
3. Verbreiterung	5,60 „	15,8 „	31,24 „

Berechnet man die Verhältnisse der drei in Frage gestellten Bewegungsrichtungen, und setzt die Hebung = 1, so erhält man:

als relativen Werth	1. Rippe	4. Rippe	7. Rippe
der Vertiefung	0,95 Mm.	0,71 Mm.	0,68 Mm.
der Verbreiterung	0,56 „	0,75 „	1,15 „

Setzt man dagegen die Verbreiterung = 1, so erhält man:

als relativen Werth	1. Rippe	4. Rippe	7. Rippe
der Hebung	1,78 Mm.	1,32 Mm.	0,86 Mm.
der Vertiefung	1,69 „	0,94 „	0,59 „

Da die Rippenringe, als Ganzes genommen, Bewegungen ausführen um 2 Achsen, die sich durch den Hals der beiden zugehörigen Rippen legen lassen, so müssen sich die Lateralbewegungen der vorderen Rippenenden (Entfernung derselben von der Medianebene) bis zu einem gewissen Grade bei den Rotationsbewegungen des Rippenringes gegenseitig aufheben. Da die Werthe der Excursionen der einzelnen Punkte einer Rippe gleich den Radii vectores sind, so erhält man durch die Differenzen der Grösse der Radii vectores jedes Rippenpunktes die Grösse der Lateralbewegung. Dieselbe ist somit in der Mitte des Sternum nothwendigerweise = 0, da hier beide Radii vectores gleich gross sind.

Der Einfluss einer Drehachse auf die nach ihrer Seite gerichtete Lateralbewegung nimmt nach der Medianebene hin durch die Gegenwirkung der anderen Drehachse stetig ab und geht jenseits der Medianebene in stetig wachsende negative Werthe über. Dieses Anwachsen der negativen Werthe entspricht dem zunehmenden Ueberwiegen der gegenseitigen Achse, welche eine Lateralbewegung von entgegengesetzter Richtung fordert. Da das Brustbein mit den Sternalenden der rotirenden Rippen durch die Knorpel wie durch Leitstangen verbunden ist, so muss es eine Gradführung erleiden, wenn die Rippenenden sich bei der Athmung heben und senken. In Folge der Lateralbewegung derselben aber wird die Hebung des Sternum geringer sein müssen, als die der Sternalenden, was die Berechnung aus der Lage der Rippenachsen erwarten liess und die directe Beobachtung an der 7. Rippe bestätigte. Wäre die Bewegung der Rippen auf eine gemeinsame quere Achse construirt, die normal zur Medianebe des Körpers steht, so müsste die grösste Hebung *am Sternum* stattfinden, was eben nicht der Fall ist.

Verga (12) macht keinen Anspruch darauf, Neues mitzutheilen, beabsichtigt nur, eine auch dem Laien verständliche Darstellung von der Architectur der Nasenhöhlen zu geben. Er gibt einige Maasse der Längen- und Breitenverhältnisse der Nasenhöhlen vom heiligen Ambrosius, dem Mörder von Boggia und Dante; zwischenein ist ihm auch eingefallen, am Oberkiefer einen „Index buccalis“ zu bestimmen. Er gibt in einer Tabelle die Entfernungen des Foram. incisiv. zum Foramen palatin. derselben Seite und die Distanz der 2 foram. palat., wie er sie bei mehreren Menschen verschiedenen Alters und Geschlechts und bei einigen Exemplaren verschiedener Thiergattungen gefunden hat.

In den physiologisch-teleologischen Betrachtungen legt er vornehmlich darauf Gewicht, dass die Höhlen den Kopf leicht machen, dass die Vorsprünge u. s. w. mehr dazu dienen die eingeathmete Luft zu zertheilen zu erwärmen und aufzuhalten, als die Function des Geruchs zu unterstützen.

Nur den Sinus ethmoid. schreibt er Wichtigkeit für den Geruchssinn zu. Heftige Exspirationsbewegungen (Blasen, Schreien, Schnaufen) schwellen die Sinus und solche „Gymnastik" mache die Gesichter auch rund und voll. Daher diene zunächst der Valsalva'sche Versuch nicht nur dazu die Tuba Eustachi wegsam zu machen, sondern auch die Nasenwege frei zu halten und zu entwickeln. Verf. bedient sich auch dieses Mittels um heilkräftige Dämpfe in die Höhlen zu bringen. Die Weite und Form der Nasenhöhlen beeinflusse das Stimmtimbre, dabei sei ihre Entwicklung besonders gross bei Menschen von 10—16 Jahren, in welchem Alter bei demselben die Stimme wechselt.

Welcker (14) behandelt den Maissiat'schen Streifen, von Meyer Ligamentum iliotibiale genannt, in historischer und anatomischer Beziehung. Nachdem er dessen Bedeutung als Streckapparat des Kniees und Aufhängeband des Beckens beim Stehen auf einem Beine nachgewiesen hat, beschreibt er ein tiefes Blatt, welches unter dem tensor fasciae latae zum Becken geht und somit die Fixirung des Beckens mit erleichtert.

Nach den Untersuchungen von *Budge* (16) ist der Levator ani, dessen Bündel den Mastdarm wie eine Schleife umgeben, ein Verengerer und Schliesser des Mastdarms, eine Ansicht die auch schon von Cruveilhier, Henle und Leshaft ausgesprochen worden ist. Bei einem Hunde liess sich experimentell die Richtigkeit dieser Meinung nachweisen. Bei Reizung des Levator hörte mit seiner Contraction das Durchfliessen von in den Mastdarm eingegossenem Wasser auf. Der Levator kann aber auch die Defaecation befördern, jedoch nur dann, wenn die Bauchpresse angewendet wird und der Sphincter ani nicht contrahirt ist. Der Druck der Bauchmuskeln ist stärker als der des Levator; letzterer kann bei gleichzeitiger Action der Bauchmuskeln die Ampulle des Mastdarms nur verengern, nicht abschliessen, so dass der Inhalt dahin ausweichen muss wo der geringste Widerstand ist; nämlich nach dem erschlafften Sphincter hin. Bei Exstirpation des unteren Mastdarmendes, überhaupt bei Verlust des Sphincter ani externus, ist es der Levator ani, welcher die Zurückhaltung der Faeces möglich macht.

VI.

Angiologie.

1) *Marc Sée*, Recherches sur l'anatomie et la physiologie du cœur, spécialement au point de vue du fonctionnement des valvules auriculo-ventriculaires. Paris, Masson. 6 frcs.
2) *Goubaux*, *A.*, Études sur le trou de Botal et le canal artériel chez les animaux domestiques. Robin, journal de l'anat. p. 500—548 u. p. 610—642.
3) *Calori*, *L.*, Arterien-Anomalien. Rivista clinica di Bologna. N. 6. Juni.
4) *Gruber*, *Wenzel*, Anomaler Verlauf der Arteria poplitaea durch den sulcus poplitaeus internus und Obliteration derselben auf diesem Umwege. Virchow's Archiv. Bd. 65. S. 262.
5) *Giacomini*, *C.*, Della prematura divisione dell' arteria del braccio. Torino 1874. 5 Tafeln.
6) *Franck*, Ueber einige Abweichungen des Ductus Arantii beim Rinde und Hunde. Deutsch. Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Pathol. I, 1. S. 73.
7) *Braune*, *W.*, Beiträge zur Kenntniss der Venenelasticität. Beiträge z. Anat. u. Phys. von Schülern Ludwig's bei dessen Jubiläum überreicht. S. 1. 2 Taf.
8) *Budge*, Ueber den Plexus venosus Santorini. Berlin. klin. Wochenschr. N. 34. S. 473.
9) *Simpson*, *Magnus R.*, Notes on the presence of two precaval Veins in a Dog. Journ. of Anat. and Physiol. XVI. p. 385.
10) *His*, *W.*, Ueber die Entdeckung des Lymphsystems. Zeitschr. f. Anatomie u. Entwicklungsgesch. Bd. I. S. 128—143.
11) *Sappey*, Ueber das Lymphsystem. Chirurg. Centralbl. S. 132. Gaz. des hôp. 1874. 151, 154, 156. 1875. 5, 13. Nouvement médic. 1875. Leçons recueillies par Guignard.

Braune (7) fand, dass durch abwechselnde Spannung und Erschlaffung eines mit Ventilen versehenen Kautschukschlauches Flüssigkeit gehoben werden könne. Die bei der Dehnung stärker gespannten Seitenwände des Gummirohrs leisten der andrängenden Luft Widerstand und erzeugen dadurch eine Vergrösserung des Volumens der Röhre, in welche nun eine gewisse Quantität Flüssigkeit eingepresst wird. Durch Sicherung des Nutzeffects mittelst Ventilen kann man nun Flüssigkeiten heben durch wiederholtes Anspannen einer derartigen Röhre. Dasselbe Princip findet im menschlichen Körper Anwendung bei den Venen, welche sich durch eine grosse Elasticität auszeichnen. Bei gewissen Stellungen des Körpers werden die Venen gespannt, bei anderen erschlafft und dadurch ein treibendes Moment für die Venencirculation gegeben. Die Messungen wurden an der Jugularis, an der Cephalica, Vena cava inf. und Saph. magna angestellt und ergaben nicht nur eine sehr grosse, sondern auch sehr vollkommene Elasticität der Venen. Die Stellung des Körpers, bei der die Hauptvenenstämme sich im Zustande der höchsten Spannung befinden, besteht in einer Spreizung der

im Knie gestreckten Beine, Ueberstreckung des Rumpfes und Streckung der horizontal gehaltenen Extremitäten mit geballter Faust, also einer Stellung, die man instinctiv beim Ausdehnen des Körpers nach langem Sitzen vorübergehend anwendet. Die Stellung dagegen, bei der die Hauptvenenstämme den höchsten Grad der Erschlaffung zeigen, ist ungefähr durch die hockende Stellung des Embryo angedeutet. Die Messungen sind in eine Reihe von Tabellen niedergelegt. Die beiden Grenzstellungen, durch Tafeln mit eingezeichneten Venen auf Grund mehrfacher Cadaverexperimente angelegt, illustriren die Spannung und Erschlaffung des Venenrohrs.

Nach *Simpson* (9) sammelt sich beim Hund wie beim Menschen das Blut von Hals und Kopf in der V. cava sup., die durch Vereinigung beider Innominatae entsteht. Beim Menschen findet man in seltenen Fällen zwei obere Hohlvenen, wenn der linke Ductus Cuvieri bestehen bleibt. Dasselbe fand Simpson bei einem jungen Hunde. Jede Vene war gebildet durch den Zusammenfluss einer Jugularis und Subclavia. Die rechte Vena cava nahm in gewöhnlicher Weise die Azygos auf und ging gerade herab zum rechten Vorhof. Die linke ging über der Subclavia herab und mündete in die hintere Wand des rechten Vorhofs gemeinsam mit dem S. coronarius.

Sappey (11) behandelt die Lymphgefässe in einer Reihe von Vorlesungen auf Grund eines neuen Verfahrens, welches Tinction der Lymphe genannt wird. Dieselbe wird gleichzeitig zur Gerinnung gebracht. Nach S. entspringen die Lymphcapillaren aus einem feinmaschigen Netz engster Kanäle, die mit verschiedenen grossen Lacunen communiciren. Die Lymphcapillaren vereinigen sich zu den centralen Stämmchen der Hautpapillen sowohl wie der Schleimhautzotten, die darin einander alle gleichen sollen. Die centralen Stämmchen aber treten an der Basis der Papillen oder Zotten zu einem reichen Netz von grösseren sich vielfach durchkreuzenden Zweigen und Aesten zusammen. In diese münden auch die kleineren Lymphgefässe, die von den Talg-, Schweiss- und Haarfollikeln kommen. In den tieferen Schichten erblickt man nur einzelne von den Schweissdrüsen kommende Stämmchen. Im subcutanen Bindegewebe sollen keine Lymphgefässe vorkommen. Lymphgefässreiche Organe wie Hoden, Lymphdrüsen, Leber, Milz, Uterus zeigen wenig Bindegewebe. Die Lymphgefässnetze stehen durch engste Kanäle in directer Communication mit den Blutgefässcapillaren. Wie im Bindegewebe, so finden sich auch im Centralnervensystem, den synovialen und serösen Häuten und den Knochen keine Lymphgefässwurzeln. Die perivasculären Lymphscheiden sollen specielle Höhlen der Gebilde aber keine Lymphgefässe sein. Die sub-

serösen Lymphgefässnetze werden auf ihren unmittelbaren Zusammenhang mit den Lymphgefässen der von der Serosa bekleideten Organe, und nicht auf eine Communication mit dem Inhalt seröser Kanäle zurückgeführt.

VII.

Topographie.

1) *Braune, W.*, Die operative Erreichbarkeit des Duodenum. Archiv d. Heilkunde. Jubelheft zu Wunderlich's Jubiläum. 1 Tafel.
2) *Verga, A.*, Ueber die Nasenhöhlen und die benachbarten Gesichtshöhlen. Annal. univers. Bd. 230. S. 225. Nov. 1874 (siehe Mechanik).
3) *Toldt, C.*, Studien über die Anatomie der menschlichen Brustgegend mit Bezug auf die Messung derselben und auf die Verwerthung des Brustumfanges zur Beurtheilung der Kriegsdiensttauglichkeit. Stuttgart, F. Enke. 1875.
4) *Calori, L.*, Ueber einige Schleimbeutel, entsprechend der Trachea, dem Larynx und gewissen anliegenden Theilen. Memorie dell'accademia delle scienze dell'istituto di Bologna. III. S. Vol. V. 1874.
5) *Schultze, B.*, Ueber die pathologische Anteflexion der Gebärmutter und die Parametritis posterior. Arch. f. Gynäkologie. Bd. 8, 1875. S. 135—180.
6) *Pansch, Ad.*, Anatomische Bemerkungen über die Lage und Lageveränderungen des Uterus. Arch. f. Anat., Physiol. u. wiss. Med. 1874. H. 6. S. 702—744. 1 Tafel.
7) *Hasse*, Beobachtungen über die Lage der Eingeweide im weiblichen Beckeneingange. Arch. f. Gynäkol. Bd. 8. H. 3. Tafel 10 und Berliner klin. Wochenschr. N. 15. S. 198.

Braune (1) weist nach auf Grund von Präparaten, die in der beigegebenen Tafel im verkleinerten Maassstabe wiedergegeben sind, dass die sogenannte Pars vertic. des Duodenum ohne Bauchfellverletzung von hinten her gut zu erreichen ist und dass die Operation an der Leiche geringere Schwierigkeiten bietet als die Exstirpation der rechten Niere. Die Präparate sind erstens der Querschnitt eines gefrorenen Truncus in der Höhe des unteren Endes der Pars verticalis, dann ein Situs viscerum mit durch Chromsäure gehärteten Organen, welche durch Wegnahme der Rückenwand in der Bauchlage sichtbar gemacht sind. Die Operation ist so auszuführen, dass man einen Schnitt macht, wie bei der Colotomie, aber auf der rechten Seite. Man geht am Lateralrande des grossen Rumpfstreckers durch das tiefe Blatt der sogenannten Fascia lumbodorsalis und den Quadrat. lumborum hindurch, macht den unteren Rand der rechten Niere frei und sucht den äusseren Rand des Psoas. Der rechte Ureter wird nach innen geschoben, ebenso die V. cava inf., wenn sie in der Wunde zum Vorschein kommen sollte. Die

Niere muss etwas nach aufwärts gedrängt werden. Unmittelbar vor dem Psoas liegt die hintere Wand des Duodenum, die eingeschnitten wird. Vor einer Bauchfellverletzung zwischen Duodenum und Colon ascendens ist man um so sicherer, je näher man sich der V. cava inf. befindet.

[In der Einleitung zu seiner Arbeit über pathologische Anteflexion spricht *B. Schultze* (5) aus, dass die bekannte Kohlrausch'sche Sagittalschnittzeichnung richtig sei für volle Blase und mässig gefüllten Mastdarm, sonst aber nichts entscheide; die Henle'sche Figur 330 entspreche offenbar den Verhältnissen einer in Rückenlage gefrorenen Leiche, wie es auch Henle selbst offen lasse; die Schröder'sche Figur 182 weiche von der Natur ab. Er selbst vertritt nochmals die früher von ihm aufgestellte, auf Untersuchung der lebenden Frau begründete Ansicht, nach welcher der Uterus normal in leichter, bei entleerter Blase in bedeutender Anteversion sich befinden soll. Einen besonderen Einfluss darauf, dass der Uterus bei jeder Stellung nach Entleerung von Blase und Rectum jene, als normal bezeichnete Stellung wiedergewinne, schreibt Sch. den Luschka'schen glatten Muskeln in den Douglas'schen Falten zu; worauf zum Theil die im folgenden Abschnitte der Arbeit mitgetheilten pathologischen Befunde Bezug haben. *Flemming.*]

Pansch (6) bespricht nach einem historischen Ueberblicke die *Befestigungen des Uterus*, welche auf dessen Lage von Einfluss sein können:

die Wand der Scheide,
das Bindegewebe, durch welches diese mit Blase und Mastdarm zusammenhängt,
die lockere Verbindung des Uterus mit der hinteren Blasenwand,
das Bauchfell,
die breiten und runden Mutterbänder, und
den Levator ani, resp. den Beckenboden.

Ausserdem würdigt Verf. die Füllung von Blase und Mastdarm und den intraabdominellen Druck, als diejenigen Momente, welche die Lage des Uterus bedingen, eingehender Betrachtung. Er kommt zu folgenden Resultaten:

1) Der Uterus kann (die Befestigungen schlaff gedacht) durch constanten intraabdominellen Druck allein in keiner Lage dauernd erhalten werden. Er erfährt hierdurch nur eine gewisse Sicherung in der ihm anderweitig angewiesenen Lage.
2) Der Uterus ist, bei mittlerer Füllung der Blase, *relativ* bestimmt antevertirt. Von einer absolut bestimmten Normallage ist nicht die Rede.
3) Die Entleerung und Contraction der Blase hat auf die Stellung

des Uterus fast keinen Einfluss, da der lockere Zellstoff zwischen beiden Organen grosser Dehnung fähig ist.

4) Die Befestigungen des Uterus an sich nöthigen nicht zur Annahme einer bestimmten Stellung desselben.

Auf Grund des Präparates einer in aufrechter Stellung gefrorenen 35jährigen, normalen Frauensperson, deren Beckeneingang von oben und vorn her vorsichtig freigelegt und bildlich fixirt wurde, kommt *Hasse* (7) zu dem Ergebnisse, dass die bisherigen Darstellungen der Lage der Ovarien und Tuben nicht der Natur entsprechen und in Widerspruch mit den räumlichen und Massverhältnissen stehen. Die Längsachsen der Ovarien stehen von hinten medianwärts, nach vorn lateralwärts, und zwar so, dass sie mit ihrem medianen Rande noch den Fundusrand des Uterus überragen. Sie ruhen auf einer, von den breiten Mutterbändern gebildeten, nach der Medianlinie und nach hinten zu schiefen Ebene.

Bei horizontaler Rückenlage werden die Ovarien in der Fossa paruterina — um den Ansatz des Ligam. infundib. pelv. als Hypomochlion — so nach hinten und aussen gedreht, dass sie mit dem medianen Rande nach der Synchondrose sehen.

Die Tuben drehen sich um ihre transversale Axe so, dass sie mit ihrem Mesenterium über die hintere obere Fläche der Ovarien lappenartig (Bursa ovarica) sich hinüberlegen.

Das Cavum recto-uterinum ist bei Rückenlage leer, weil der Uterus nach hinten sinkt und die Därme herausdrückt.

VIII.

Anthropologisches.

1) *Jhering*, *H. v.*, Schläfenlinien des menschlichen Schädels. Archiv von Reichert und du Bois-Reymond. S. 67. 1 Tafel.

2) *Panceri*, *P.*, La frequenza della sutura frontale negli Arabi-Egiziani etc. Lettera al Prof. T. Mantegazza. 1873. Archiv. dell' antropol. e la entnol. Vol. III. Fasc. 3 e 4. Firenze.

3) *Lederle*, *S.*, Ein Negerschädel mit Stirnnaht, beschrieben und verglichen mit 53 anderen Negerschädeln etc. Freiburger Habilitationsschrift. Braunschweig 1875. Archiv f. Anthropologie. VIII, 3. S. 177. 1 Tafel.

4) *Virchow*, *R.*, Ueber das Os interparietale. Abhandl. der k. Gesellschaft d. Wissenschaften. Berlin. März. S. 214.

5) *Rauber*, *A.*, Ueber Schädelmessung. Med. Centralblatt. Nr. 24. Vorläufige Mittheilung.

6) *Broca*, *P.*, Études sur les propriétés hygrométriques des crânes considérées dans leurs rapports avec la craniométrie. Revue d'Anthropologie. Bd. III. Heft 3.

7) *Tamassia*, Craniometria degli alienati e dei delinquenti in rapporto all' anthropologia e la Medicina legale. Ebendaselbst.
8) *Jhering, H. v.*, Demonstration neuer craniometrischer und craniographischer Apparate nebst Bemerkungen darüber. Bericht über die 5. Versammlung der d. Gesellschaft f. Anthropologie etc. S. 63. VII. Bd.
9) *Das neue Schädelmessungsschema.* Ebendaselbst. S. 68. VII. Bd.
10) *Cohausen, A. v.*, Ein Craniograph. Archiv f. Anthropologie. VIII. Bd. 2. Heft. S. 103.
11) *Petit*, Fall von Microcephalie. Gaz. hebd. II. S. XII. S. 600.
12) *Stark, C.*, Microcephalie, fötale Encephalitis und amyloide Gehirndegeneration. Allg. Zeitschrift f. Psychiatrie, red. von Laehr. Bd. 32. 3. u. 4. Heft. S. 260. 5 Tafeln.
13) *Gerhartz, H.*, Die Microcephalie und ihre Ursachen. Inaug.-Diss. Bonn 1874.
14) *Aeby*, Zur Frage der Microcephalie. Pütz, Zeitschrift für Veterinärwissensch. II, 1. Bern.
15) *Zoja, Giov.*, Di un teschio Boliviano microcefalo. Memorie del reale istituto Lombardo. XIII. IV. 1874.
16) *Spengel, J. W.*, Schädel von dem Neanderthal-typus. Archiv f. Anthropologie. VIII, 1. S. 49. Tafel V—VIII.
17) *Virchow, R.*, Ueber einige Merkmale niederer Menschenrassen am Schädel. Berlin 1875. 7 Tafeln. 6 Mark. (Abhandl. der Berliner Akademie. 1875.)
18) *Meyer, H.*, Beitrag zur Kenntniss der Estenschädel. Archiv f. Anthropol. VIII, 3. S. 211.
19) *Wiedersheim, R.*, Ueber den Mädelhofener Schädelfund in Unterfranken. Ebendaselbst. S. 225.
20) *Southale, J. C.*, The recent origin of man, as illustrated by geology and the modern science of prehistoric archaeology. Philadelphia. 33 Mk.
21) *Quatrefages*, Races humaines fossiles mésaticéphales et brachycéphales. Comptes rendus 80. p. 73.
22) *Broca, P.*, Sur une momie de foetus péruvien et sur le prétendu os de l'Inca. Bulletin de la soc. d'anthrop. X. p. 133.
23) *Ameghino, Florentino*, Nouveaux débris de l'homme et de son industrie, mêlés à des ossements d'animaux quaternaires. Gervais, Journal d. Zool. p. 527.
24) *Barnard Davis, J.*, On the osteology and peculiarities of the Tarmanians. Haarlem, 1874.
25) *Verneau, R.*, Le bassin dans les sexes et dans les races. Paris, Baillière et fils. 8. 6 Frcs.
26) *Ploss*, Zur Frage über das Racebecken. Archiv f. Gynaekologie. VII, 2. S. 391. 1874.
27) *Topinard*, Sur la largeur du bassin feminin. Bulletin de la société d'anthropologie. Paris, Juillet. Decbr. 1875. S. 521.
28) *Winckel, F.*, Einiges über die Beckenknochen und die Becken der Papuas. Mittheilungen des königlichen zoologischen Museums zu Dresden. 1. Heft. 1876.
29) *Ecker, A.*, Einige Bemerkungen über einen schwankenden Charakter in der Hand des Menschen. Archiv f. Anthropol. VIII. 1. Heft. S. 67.
30) *Zuckerkandl*, Reise der österreichischen Fregatte Novara um die Erde in den Jahren 1857, 1858, 1859. Anthropologischer Theil. 1. Abtheilung. Cranien der Novarasammlung.

Im Anschluss an die Hyrtl'sche Arbeit untersucht *Jhering* (1) die doppelten Schläfenlinien und kommt zu folgenden, zum Theil von jener abweichenden Resultaten: An den meisten Schädeln finden sich jederseits zwei Schläfenlinien, welche beide in causaler Beziehung zum Schläfenmuskel stehen; die untere entspricht dem Ansatze des Muskels, die obere dient der Fascia temporalis oder stellt das Rudiment einer Bildung dar, welche bei unseren anthropomorphen Vorfahren dieser Fascie zum Ansatz diente. Bezüglich der verschiedenen Racen und Geschlechter ergeben sich im Verhalten der Linien keine constanten Unterschiede. Am Schädel des Fötus und des Neugeborenen ist keine der beiden Linien auch nur in Spuren vorhanden. Weder die Sutura parietalis noch die winklige Umbiegung der Schädeloberfläche (pentagonaler Occipital-Contour) steht in einer constanten oder causalen Beziehung zur Linea semicircularis superior. Die Schläfenlinien des menschlichen Schädels entsprechen genau denen am Schädel der anthropomorphen Affen.

Lederle (3) beschreibt einen *Negerschädel* mit *persistirender Stirnnaht* nebst 53 Negerschädeln ohne dieselbe. Aus der Betrachtung der letzteren ergibt sich, dass der Negerschädel im Allgemeinen ein mittleres Gewicht, ein verhältnissmässig kleines Volum, sowie Neigung zur Prognathie und Dolichocephalie, breite Nasenöffnung mit mehr rundlicher oder viereckiger Gestalt hat. Der Schädel mit persistenter Stirnnaht übertrifft im Volum, dem Horizontalumfange, der Breite der Stirn und der Augenscheidewand und dem Profilwinkel, ferner in der kleinsten Breite, der Hinterhauptslänge und der Jochbreite fast sämmtliche übrigen Schädel. In der grössten Breite übertrifft er das Mittel um 14,6 Mm., und das Minimum um 20 Mm. Sein Gewicht, seine ganze Höhe, der Gesammtbogen und dessen Sehne, sowie dessen einzelne Abschnitte sammt deren Sehnen, ferner der Querumfang, der Abstand der Warzenfortsätze und seine Gesichtslänge stehen unter dem Maximum, aber über dem Minimum und dem Mittel, mit Ausnahme des Hinterhauptsbogens sammt Sehne, die beide unter dem Mittel bleiben. Der Längenbreiten- und Breitenbreitenindex, sowie der Nasenindex halten sich über dem Mittel und dem Minimum, unterliegen aber dem Maximum. Dagegen erscheint der Längenhöhen- und der Breitenhöhenindex kleiner, als das Maximum und das Mittel. Durch die stärkere Krümmung seines Schädelrohres erinnert er an den Europäerschädel und unterscheidet sich bedeutend von seinen Stammesgenossen, bei denen die Krümmung (Neigungswinkel des Foramen magnum) flacher ist. Der Negerschädel mit persistirender Stirnnaht bietet also im Wesentlichen dieselben Gestalteigenthümlichkeiten dar, wie sie als charakteristische und

typische Merkmale der Stirnnahtschädel bei höheren Racen bereits dargestellt worden sind.

Rauber (5) betont die Wichtigkeit der Winkel der visceralen Bogen des Schädels und zieht namentlich den Winkel, den der aus dem Oberkieferfortsatz sich entwickelnde Oberkiefer mit dem zugehörigen Vertebraltheil bildet, in Betracht. Als Ausgangspunkt zur Messung des in fast sagittaler Ebene liegenden Winkels des Oberkiefers zum Clivus nimmt er den zugehörigen Nerven, den 2. Ast des Quintus. Er legt eine Linie vom Foramen rotundum zum Infraorbitalkanal. Der Winkel, den diese Supramaxillarlinie in sagittaler Ebene mit der Ebene des Clivus bildet, ist der gesuchte Winkel, der Maxillo-Basal-Winkel. Zieht man vom vorderen Ende der Supramaxillarlinie (im Foramen infraorbitale) eine Linie zum vorderen Rande der Alveole des Eckzahnes, so steht diese Linie wiederum in innerer Beziehung zur Supramaxillarlinie. Der sich ergebende sagittale Winkel (Orbito-Alveolar-Winkel) kann für die Bestimmung der Prognathie Verwendung finden; zumal in Beziehung auf den Maxillo-Basal-Winkel.

Das neue gemeinsam vereinbarte Messungsschema, welches *v. Jhering* (9) in der vierten Sitzung der 5. allgemeinen Versammlung zu Dresden vorlegte, lautet:

1. Ct. = Capacität.
2. C. = Circumferenz.
3. L. = Länge.
4. B. = Breite.
5. b. = geringste Breite (in den Temporalgruben mit dem Stangencirkel gemessen).
6. H. = Höhe.
7. Sb. = Stirnbogen (mit dem Bandmaasse von der Nasenwurzel bis zur Kronen- und Pfeilnaht gemessen).
8. Schb. = Scheitelbogen (Länge der Pfeilnaht).
9. Hb. = Hinterhauptsbogen (vom Ende der Pfeilnaht bis zum hinteren Rande des Foramen magnum).
10. Gb. = Gesammtbogen (7 + 8 + 9).
11. N.L. = Nasenlänge (mit dem Tastercirkel von der Nasenwurzel zur Spina nas. ant. gemessen).
12. O.L. = Oberkieferlänge (von der Nasenwurzel zur Mitte des Oberkieferalveolarfortsatzes.)
13. G.L. = Gesichtslänge (von der Nasenwurzel bis zum Kinn).
14. G.B. = Gesichtsbreite (Abstand der vorragendsten Stellen der Jochbeine, mit dem Tastercirkel gemessen).

15. J.B. = Jochbreite (Abstand der vorstehendsten Theile der Jochbogen, mit dem Stangencirkel gemessen).
16. H.L. = Hinterhauptslänge (Projectionsabstand der Ohröffnung vom vorstehendsten Theile des Hinterhauptes, mit dem Kraniometer gemessen).
17. Profilwinkel.
18. L:B. = Längenbreitenindex (L = 100).
19. L:H. = Längenhöhenindex.
20. B:H. = Breitenhöhenindex.
21. B:b. = Breitenbreitenindex.
22. LI. = Lagenindex (Bezeichnung des Zehntels der L., in welchem B. liegt, durch römische Ziffern).

Cohausen (10) beschreibt einen Apparat, mit dem man die aequidistanten Horizontalen des Schädels in gleicher Weise aufzeichnen kann, wie dies bei Landkarten schon seit längerer Zeit angewendet worden ist, um die Niveauverhältnisse eines Landstriches zur genauen Darstellung zu bringen. Ueber einem Zeichenbrett, auf dem ein Blatt Papier befestigt ist, ist eine Brücke angebracht auf deren mittlerer Verbreiterung der Schädel in der gewünschten Lage mittelst Wachs oder Thon aufgestellt wird. Auf dem Zeichenbrett kann ein Stativ mit seiner Fussplatte nun unter dem Schädel leicht hin- und hergeschoben werden, welches in einem Loche einen Zeichenstift trägt, in dessen Achse oben genau ein Griffel stellbar befestigt ist, der die Horizontalen an der Schädeloberfläche markirt.

Der Bleistift unten muss natürlich genau den Bewegungen des Griffels folgen, wenn derselbe auf eine bestimmte Höhe der Schädeloberfläche eingestellt ist und durch Verschieben des Stativs die übrigen gleich hohen Punkte sucht. Der Griffel erhält eine sichelförmige Gestalt, wenn man an die Seite der untere Schädeloberfläche gelangt. Die Spitze des Griffels muss natürlich auch genau in die senkrechte Achse des Bleistiftes eingestellt werden. Man kann auch vorher die Parallelen auf die Schädeloberfläche einzeichnen unter Benutzung einer Art Linirmaschine (System von gleichweit von einander abstehenden Parallellinealen), die seitlich an den Schädel herangeschoben wird.

Spengel (16) unterzieht den Schädel des Batavus genuinus von der Insel Marken im Zuydersee (Nr. 269 auf der Göttinger Sammlung), der von den Autoritäten verschieden beurtheilt wurde, einer erneuten Untersuchung, und betrachtet eine Reihe von Schädeln, in derselben Sammlung befindlich, die von den Inseln Marken, Urk und Schokland des Zuydersees stammen. Sämmtlich sind sie mesodolichocephale Schädel,

deren Breite die Höhe mehr oder minder bedeutend übertrifft. Die Höhe des Stirnbeins beträgt nur 61—66% der Gesammthöhe.

Ausserdem wird ein Göttinger Schädel beschrieben, der wahrscheinlich aus der Provinz Hannover stammt, und die Nummer 2257 trägt. Auch dieser Schädel zeigt wie die übrigen *die eigenthümliche Form des Neanderthalschädels,* so dass dadurch das Material in werthvoller Weise angebaut wird, aus dem sich später vielleicht bei weiteren Funden ähnlicher Formen das Vorkommen der betreffenden Race genauer bestimmen lässt.

Virchow (17): Da für eine physische Anthropologie die naturwissenschaftlich genügenden Unterlagen noch völlig fehlen, so werden die aufgestellten Systeme der Stamm- und Racen-Scheidung durch neuere Beobachtungen immer wieder verwirrt. Man zieht zur Erklärung der Widersprüche die Kreuzung verschiedener Rassen und die individuellen Schwankungen herbei, obgleich für die Beurtheilung der ersteren alle geschichtlichen Anhaltspunkte fehlen, für die der letzteren noch keine genaueren Forschungen vorhanden sind, selbst nicht im Bereich der modernen Kulturvölker. Diesen Fehlern fügt man aber noch einen sehr gefährlichen, nämlich den hinzu, dass man bei der Untersuchung und Vergleichung des phys.-anthropolog. Materials die Bedeutung der pathologischen Erscheinungen gänzlich ignorirt. Dadurch wird Objekten, wie dem von Schaaffhausen in Stockholm dargestellten Schädel des Jenaischen germ. Museums oder wie dem berühmten Neanderthaler Schädel, eine Bedeutung als typische Formen vindicirt, die ihnen nicht zukommt.

Um diese allgemeinen Betrachtungen zu erläutern untersucht V. drei in der Configuration der Schädelknochen vorkommende Varietäten.

I. Der *Stirnfortsatz der Schläfenschuppe* ist eine Theromorphie und zwar vorzugsweise eine pithecoide. Dieselbe kommt bei gewissen Stämmen, von welchen keiner der arischen Rasse anzugehören scheint, ungleich häufiger vor, als bei anderen. Die typische Schädelform hat keinen Einfluss auf die Häufigkeit der Störung. Die zu vermuthende gleichzeitige defecte Bildung der temporalen Hirntheile lässt die Störung, die man als Stenokrotaphie bezeichnen könnte, als ein Merkmal niederer doch keineswegs niederster Rasse erscheinen. Ob Atavismus die Ursache der Bildung sei, lässt sich noch nicht sicher darthun, doch lässt die Häufigkeit derselben bei gewissen Stämmen auf einen Einfluss der Erblichkeit schliessen. Die temporalen Schaltknochen sind verwandte aber nicht gleichartige Bildungen wie der Stirnfortsatz.

II. Das *Os Incae s. epactale* stellt die Squama occipitalis superior dar, welche durch Persistenz der embryonalen Sutura transversa ihre Selbständigkeit bewahrt hat. Dieser Entwicklungsvorgang ist ein ur-

sprünglich negativer, eine Hemmungsbildung, und wäre deshalb richtiger mit dem Namen „Persistenz der Quernath“ zu bezeichnen. Scharf davon zu scheiden sind vier andere häufig damit verwechselte Bildungen, nämlich: Os interparietale s. sagittale, Os forticulare posterius s. quadratum, Os apicis squamae occipit. s. triquetrum und endlich laterale Schaltstücke der Hinterhauptsschuppe.

Die Persistenz der Quernaht ist keine pithecoide Bildung, sie ist eine Eigenthümlichkeit der Nager und wenn man sie als Theromorphie auffassen wollte, so müsste man diese eine gliroide (oder troctoide) nennen. Wäre sie eine Theromorphie, ein thierischer Atavismus, so wäre sie auch ein Merkmal niederer Rasse; das ist sie aber nicht, denn 1) kommt sie den Alt-Peruanern, einem Kulturvolk von selbständigem Charakter, als Eigenthümlichkeit zu und findet sich nächst diesen am häufigsten bei den wahrscheinlich durch verwandtschaftliche Beziehungen mit jenen verknüpften Malaien; 2) bedingt sie eine Erweiterung des Schädelraumes und damit keineswegs eine Beeinträchtigung der Gehirnentwicklung, sondern im Gegentheil eine Begünstigung der parietalen Entwicklung des Grosshirns.

Die Bildung ist eine früh-foetale, also niedrig im Sinne der individuellen menschlichen Entwicklung, aber nicht niedrig im Sinne der Descendenztheorie.

Aeussere mechanische Einflüsse sind für die Entstehung der Bildung auszuschliessen, sie ist eine spontane oder ursprüngliche. Da sie sich bei gewissen Stämmen vorzugsweise findet, so ist der erblichen Uebertragung eine Bedeutung für ihr Zustandekommen beizulegen.

III. Die *katarrhine Beschaffenheit der Nasenbeine* demonstrirt V. an einem Buginesen-Schädel von Celebes und an einem bereits für die Stenokrotaphie herangezogenen Schädel eines 20jährigen Mädchens aus Cottbus. Die Bildung in diesen und anderen besprochenen Fällen ist derjenigen der katarrhinen Affen ähnlich; der erstere Fall stellt eine pithecoide Theromorphie dar, ist eins von zahlreichen Beispielen atavistischer Bildungen bei den Einwohnern der ostasiatischen Inselwelt und fordert zu der Annahme einer Ableitung dieser Stämme von katarrhinen Affen auf, der zweite Fall dagegen ist ein pathologisches Produkt. Aus dieser Uebereinstimmung zweier genetisch vollkommen verschiedener Erscheinungen ist die erste Warnung abzuleiten vor einer Methode, welche auf Grund isolirter Beobachtungen an einem oder dem anderen Schädel die ganze Lehre von der Stellung der prähistorischen Rassen aufbauen will.

In einer Reihe von Tabellen gibt *Hermann Meyer* in Dorpat (18) die Maasse von zehn, etwa 200 Jahr alten Gräbern entstammenden

Estenschädeln, ferner die Messziffern, welche Malijeco an 13 *Wogulenschädeln* des Gouvernements Perm bestimmte, und die Maasse die Uwarow an drei Schädeln des ausgestorbenen finnischen (ugrischen) Meri- oder Meränenstammes nahm, zur Vergleichung. Auf Tafel 13. geben die Figuren 1. 2. 3. die Bilder nach photographischen Aufnahmen des Estenschädels Nr. 1 von Saddoküll, welcher den Mittelwerthen der Maasse am nächsten stand.

Wiedersheim (19) gelangte bei seinen Untersuchungen des Mädelhofener Schädelfundes in Unterfranken, welcher bei geringen Skeletresten doch Schädel und Extremitätenknochen von bestimmtem Typus lieferte, zu dem Resultat, dass es sich hier um eine Zeitepoche handelt, wo neben dem Langschädel schon eine Form auftritt (Mesocephalus), welche zur Brachycephalie hinüberleitet, also 6. oder 7. Jahrhundert, als das merovingische Reich seinem Zerfalle entgegenging. Damals hauste also in den Maingegenden ein Volk, das in seiner aus der alten Zeit ererbten Schädelform die allernächste Verwandtschaft zeigte mit den von *Ecker* geschilderten Reihengräberschädeln aus Südwestdeutschland, den alten Bewohnern der Rheingegenden (Ingelheim) und der Ufer des Starnberger Sees (*Kollmann*). Ferner gehören hierher die altnordischen Schädel (*Virchow*) und die von *Hölder* beschriebenen Formen aus Würtemberg. Hier wie dort zeigt sich die schmale gedrungene Stirne mit dem grossen Bogen, die auffallend kleinen Choanen, die weit vorspringende Hinterhauptsschuppe, die stark abfallenden Scheitelbeine und die mächtigen, rings abgerundeten Augenhöhlen. Dazu kommen noch die fast vollkommen horizontal laufenden Supraorbitalränder und vor Allem der das kleine Gesicht im Verhältniss an Umfang weit überragende Hirnschädel. Gerade letzterer Umstand, zusammengehalten mit dem wahrhaft monströsen Dickendurchmesser der einzelnen Kopfknochen stellt dieses Geschlecht in scharfen Gegensatz zu dem jetzigen Mainvolke, das sich durchweg durch eine hohe Ausbildung des brachycephalen Typus charakterisirt.

Quatrefages (21) berichtet über den Inhalt der 3. Lieferung seines Werkes, Crania ethnica. In demselben sind die neuesten Entdeckungen mitgetheilt, welche zu Sorde gemacht wurden, an der Grenze der niederen Pyrenäen. In einem Grabmale fanden sich menschliche Kunstprodukte aus der älteren und neueren Steinzeit übereinander gelagert und Schädel, welche dieselben Maasse und sonstigen Charaktere zeigten, wie die schon bekannten. Das Studium der Grotte von Sorde allein würde ausreichen, um den Beweis zu liefern, dass die Menschenracen die letzten grossen geologischen Umwälzungen überlebt haben. Es spricht durchaus Nichts für die Annahme einer grossen Kluft zwischen den paläolithischen und

neolithischen Bevölkerungen, die einigen belgischen Forschern nothwendig erschien. Ausserdem zeigt die Grotte von Sorde in unmittelbarer Nachbarschaft der Pyrenäen die alte Race von Cro-Magnon. Mit der Geschichte dieser Race endet die der menschlichen Dolichocephalen. In dem Werke von Q. werden hauptsächlich auch die Racen behandelt, bei denen auch ganz merklich der Schädel an Länge verlor und an Breite zunahm. Der Verf. kam zur Annahme von 4 Schädeltypen, die in der Quaternär-Periode allmählich auftraten: der mesaticephale und sousbrachycephale Typus von Furfooz, der brachycephale von Grenelle und von Truchère bei Lyon. Typus der ersten Race ist der von Dupon entdeckte Schädel, der in einer Grotte von Lees in Belgien gefunden wurde. Er ist von trockenem und feinem Knochenbau mit zurückgebogener Stirn, während das Hinterhaupt ausserordentlich entwickelt ist. Der Index beträgt 79,31. Das Gesicht ist breit, fast von demselben Index, wie die Race von Cro-Magnon. Oberkiefer fast orthognat, Unterkiefer klein.

Die 2. Race entspricht dem susbrachycephalen Typus, den Dupon in derselben Localität fand. Die Stirn steigt steil auf, biegt steil um nach dem Scheitel zu und geht allmählich in das Hinterhaupt über. Von vorn betrachtet zeigt er fast eine pentagonale Form. Diese 2. Form zeigt eine stärkere Entwicklung des Vorderhauptes von hinten nach vorn; das Hinterhaupt sehr abgeplattet. Index 81,39. Das Gesicht zeigt eine Verlängerung der Nase und der Augenhöhle, so dass die Fossa canina tiefer wird. Der Oberkiefer ist sehr prognath, der Unterkiefer ist höher und dicker, als der des ersten Typus.

Die Race von Grenelle (3. Typus) zeigt eine sehr prononcirte Glabella mit einem Index von 83,53 bei den Männern, und 83,60 bei den Frauen. Der Oberkiefer ist prognath, der Unterkiefer voluminös und sehr hoch an seiner Symphyse.

Die 4. Race ist nur durch einen einzigen Schädel bis jetzt vertreten, so dass man annehmen könnte, es handle sich nur um eine individuelle Anomalie. Charakteristisch ist die Disharmonie zwischen Schädel und Gesicht. Der Schädel hat einen Index von 84,32, das Gesicht eine sehr vorspringende lange und schmale Nase zwischen 2 viereckig vorspringenden Augenhöhlen. Die Fossa canina verwischt. Oberkiefer nur wenig prognath. —

In einem Vortrage „Zur Frage über das Racenbecken“, welchen *Ploss* (26) in der geburtshülflichen Gesellschaft zu Leipzig hielt, machte derselbe auf die Bedeutung aufmerksam, welche ausgedehnte statistische Untersuchungen über Beckenformen, nach einheitlichem Schema angestellt, sowohl in ethnographischer, als auch in gynäkologischer Hinsicht haben. Er constatirt, dass es bisher, obgleich gute Vorarbeiten

vorliegen, noch nicht gelungen ist, im Allgemeinen mit Sicherheit den Charakter der Raceneigenthümlichkeiten festzustellen. Dagegen weist er auch auf die schon jetzt bekannten Erscheinungen hin, die vermuthen lassen, dass selbst in Deutschland in den verschiedenen Bezirken verschiedene Durchschnittszahlen in den Maassverhältnissen des weiblichen Beckens vorkommen, und dass vielleicht sich ebenso grosse Differenzen in den Beckenformen, wie in den Schädelformen zwischen den süd- und norddeutschen Provinzen herausstellen werden. Zur genaueren Erörterung dieser Angelegenheit sollte sich eine Becken-Commission bilden, welche aus der Mitte der geburtshülflichen und anthropologischen Gesellschaften gewählt, das Thema nach allen Richtungen hin auf Grund des aus anatomischen Sammlungen, gynäkologischen Instituten u. s. w. aufzusammelnden Materials wissenschaftlich bearbeiten müsste.

Ecker (29) machte Messungen der Fingerlängen und fand, dass bei einer Reihe von Affen, am wenigsten beim Gorilla, der Zeigefinger kürzer als der Ringfinger ist, dass sich bei den Negern ein ähnliches Verhältniss herauszustellen scheint. Hier ist aber ein Einfluss des Geschlechts unverkennbar, da bei Negerinnen in einer Anzahl von Fällen die Differenz zu Gunsten des Zeigefingers ausfiel. Bei unserem Volke sind die Verschiedenheiten sehr gross, wie die Angaben der Autoren in den Lehrbüchern der Anatomie zeigen. Aber auch hier scheint beim weiblichen Geschlechte sich eine Differenz zu Gunsten des Zeigefingers zu zeigen. In den hervorragenden Kunstwerken findet sich eine schöne Hand fast stets mit einem Zeigefinger versehen, der länger als der Ringfinger ist. Der Skeletbau der Hand, in welchem der Daumen, 5. und 4. Finger beweglich an der Basis der Metacarpusknochen eingelenkt sind, um beim Krümmen der Hand eine Bewegung des Metacarpus in querer Richtung gegen den festen Stock des 3. und 2. auszuführen, deutet an, dass der 2. Finger neben dem 3. die grösste Länge bei Vollkommenheit des Baues haben müsse, dass also starke Längenentwicklung des Ringfingers die Hand auf einen niederen Typus herabdrückt.

IX.

Neurologie.

Referent: **Prof. Dr. W. Flemming.**

1) *Langerhans*, *P.*, Zur Anatomie des Amphioxus lanceolatus. Arch. f. mikr. Anatomie. Bd. 12. H. 2. S. 290—348. Taf. 12—15.

2) *Jackson*, *W. Hatchett* and *Clarke*, *Bruce*, The brain and cranial nerves of Echinorhinus spinosus with notes on the other viscera. Journal of anat. and physiol. X. Pt. I. 1875.

3) *Hofmann, C. K.*, Capitel: Amphibien in *Bronn*'s Classen und Ordnungen des Thierreichs, fortges. vom Verf. 6. Bd. 2. Abth. 6.—9. Liefer.

Centralorgan.

4) *Stieda, L.*, Ueber den Bau des centralen Nervensystems des Axolotl. Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. 25. H. 3. S. 281—312. 1 Taf.

5) *Derselbe*, Ueber den Bau des centralen Nervensystems der Schildkröte. Ebenda. H. 4. S. 361—406. 2 Taf.

6) *Golgi, Camillo*, Ricerche sulla fina struttura dei bulbi olfattorii. Reggio-Emilia, 1875.

7) *Wernicke, C.*, Ueber die Bedeutung von Hirnschenkelfuss und Hirnschenkelhaube. Allgem. Zeitschr. für Psychiatrie. Bd. 31. S. 705. 1874.

8) *Knox, N.*, Defective corpus callosum. Glasgow med. journal. April 1875. Referirt im Journal of anat. and physiol. X. p. 444.

9) *Marshall, J.*, On the influence of stature on the weight of the encephalon and its parts in man. Proceedings of the royal society. Vol. XXIII. 1875. N. 163. p. 564—565.

10) *Pansch, Ad.*, Ueber gleichwerthige Regionen am Grosshirn der Carnivoren und der Primaten. Centralbl. f. d. med. Wiss. Nr. 38. 1875. S. 641—645.

11) *Wernicke, C.*, Das Urwindungssystem des menschlichen Gehirns. Arch. f. Psychiatrie. Bd. 6. S. 298—326. 3 Tafeln.

12) *Fischer, F.*, Eine interessante Hemmungsbildung des kleinen Gehirns. Arch. f. Psychiatrie. Bd. 5. 1874. S. 544—548. 1 Figur.

13) *Derselbe*, Beschreibung einer Hemmungsbildung des Gehirns. Ebenda. S. 850—860.

14) *Sander, W.*, Ueber eine affenartige Bildung am Hinterhauptslappen eines menschlichen Gehirns. Ebenda. S. 842—849.

15) *Huguenin*, Zur Anatomie des Hirns. Ebenda. S. 341—348. 1 Taf.

16) *Major, C. Herbert*, Zur Histiologie des menschl. Hirns. Journal of mental science. 21. p. 276. July. (Dem Ref. nicht zug.)

17) *Lawson, R.*, Brains and intelligence. Lancet 1875. Bd. 2. No. 9. Aug. 28. p. 306—308.

18) *Krause, W.*, Ueber den Ventriculus terminalis des Rückenmarks. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 11. H. 2. S. 216. Taf. 13.

19) *Flechsig, P.*, Weiteres zur Zerlegung des centralen Nervensystems auf Grund seiner Entwicklung. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1875. S. 40, 673—675.

20) *Schiefferdecker, P.*, Asymmetrie der grauen Substanz des Rückenmarks. Anat. f. mikr. Anat. Bd. 12. H. 1. S. 87—90. 7 Hz.

21) *Woroschiloff*, Der Verlauf der motorischen und sensiblen Bahnen durch das Lendenmark des Kaninchens. Ber. d. math.-phys. Classe der königl. Ges. d. Wiss. Leipzig 1874. 11 Holzschn., 17 Lichtdrucke.

22) *Frey, A.*, Casuistischer Beitrag zur Lehre von der Hirnfaserung. Arch. f. Psychiatrie. VI. S. 327—331.

Periphere Nerven.

23) *Eckhard*, Ueber die trophische Wurzel des Nervus trigeminus. Allg. Zeitschr. für Psychiatrie. Bd. 32. 5. S. 536. (Das Heft war d. Ref. nicht rechtzeitig zug.)

24) *Clement-Lucas, R.*, Ueber die normale Anordnung der Nerven des Plexus brachialis. Guy's hospital reports. 3. Ser. Vol. 20. p. 539.
25) *Verdon, Walter*, Nervenanastomosen. St. Thomas' hospital reports. N. Ser. T. 5. p. 285 (d. Ref. nicht zug.).
26) *Frey, H.*, Die Gefässnerven des Arms. Arch. f. Anat., Physiol. u. wissensch. Med. 1874. 5. S. 633—642. 1 Taf.
27) *Solger*, Zur Anatomie der Faulthiere (Bradypod.). Morphol. Jahrbuch I, 2. S. 199—218. 1 Taf.
28) *Langerhans* (s. den oben cit. Art.).
29) *Richelot, G.*, Note sur la distribution des nerfs collatéraux des doigts et sur les sections nerveuses du membre supérieur. Arch. de phys. p. 177—194. 1 Tafel.
30) *Cunningham, D. J.*, Notes on the great splanchnic ganglion. Journ. of anat. and phys. P. 2. May 75. p. 303—306.
31) *Derselbe*, Lateral curvature of the spine in conjunction with hypertrophy of the sympathetic Nervsystem in the lumbar and sacral regione. Ebenda. p. 306—310. 1 Fig.
32) *Reichart, M.*, Beitrag zur Anatomie des Ganglion ophthalmicum. München, Stahl. 1875. 4 lith. Tafeln.
33) *Gruber, W.*, Anatomische Notizen. Virch. Arch. Bd. 63. Nr. V—VIII.
34) *Derselbe*, Anatomische Notizen. Ebenda. Bd. 65. S. 25. Nr. XI. (Nervus perfor. Casserii.)
35) *Carl, Aug.*, Ein Beitrag zur Frage: „Enthält die Chorda tympani Geschmacksfasern?" Arch. f. Ohrenheilk. (Tröltsch.) 10. H. 2 u. 3. S. 152.
36) *Horbaczewsky*, Nervus vestibuli, s. Gehörorgan.
37) *Hirschberg, J.*, Zur Semidecussation der Sehnervenfasern im Chiasma des Menschen. Virchow's Archiv. Bd. 65. S. 116—119. (s. Auge.)
38) *Löwit, M.*, Die Nerven der glatten Musculatur. A. d. hist. Institut zu Prag, in Sitzungsb. d. Wien. Acad. Bd. 71. 3. Abth. 22. April 1875. 1 Tafel. (siehe allg. Anatomie.)

Häute des Gehirns und Rückenmarks.

39) *Key, Axel* und *Retzius, Gust.*, Studien in der Anatomie des Nervensystems und des Bindegewebes. Erste Hälfte. Fol. Stockholm 1875. S. 1—188. T. 1—31.

Für dies und die folgenden Kapitel verweisen wir in verschiedentlicher Hinsicht auf die schönen Untersuchungen von *Langerhans* (1) über den Bau von Amphioxus lanceolatus, aus denen hier und weiter unten einzelnes, aber lange nicht alles Interessante im Auszuge Platz finden kann.

[An 2 Exemplaren von Echinorhinus spinosus, eines seltenen Haifisches, haben *H. Jackson* und *B. Clarke* (2) Gehirn und Hirnnerven untersucht; das Gehirn, welches nur einen kleinen Theil der grossen Schädelhöhle ausfüllt, gehört zu dem von Miklucho-Maclay aufgestellten ersten Typus der Selachiergehirne und ist dem Gehirn von Hexanchus sehr ähnlich beschaffen. Die Verff. beschreiben kurz die Tractus n.

olfactorii, das Vorder-, Zwischen-, Mittelhirn und die Medulla oblongata. Von der Oberfläche des Vorderhirns wird der grösste Theil vom 3. Ventrikel eingenommen, an dessen hinterem Winkel die lange fadenförmige Glandula pinealis befestigt ist. Die sehr lange Medulla oblongata lässt 5 deutliche, knotenförmige Anschwellungen, die Lobi nervi vagi erkennen, deren Hexanchus 6 besitzt. Bei der Bechreibung der Hirnnerven versuchen Verff. dieselben auf den Typus von Spinalnerven zurückzuführen. Sie folgen hierbei dem von Gegenbaur aufgestellten Grundsatze, dass jeder den vorderen und hinteren Rand einer Kiemenspalte versorgende Hirnnerv als ein Nerv für sich aufzufassen sei, und adoptiren die Ansicht Parker's, nach welcher die Trabeculae cranii und der Palato-pterygoidknorpel 2 präorale Visceralbogen vorstellen, zu denen als Kiemenspalte der Thränengang gehört. Auf diesem Wege werden Jackson und Clarke zu der Annahme geführt, dass der Trigeminus aus 3 distincten Nerven zusammengesetzt ist für den 1. bis 3. Visceralbogen.

Als Nerven des ersten Visceralbogens, der Trabeculae cranii, führen sie den N. ophthalmicus auf und bezeichnen ihn daher als N. praetrabecularis, während Gegenbaur ihn als einen Ramus dorsalis deutet. Der N. praetrabecularis zerfällt in einen Ramus superficialis und einen R. profundus, von welchen ersterer dem N. frontalis, letzterer dem N. nasociliaris entsprechen soll; dem zweiten Visceralbogen, dem Palatopterygoid, wird der N. maxillaris sup. zugetheilt und N. praepalatinus benannt. Derselbe versorgt die Umgebung des Thränenganges, die erste Kiemenspalte, mit einem vorderen und einem hinteren Zweige (R. praelacrymalis und R. postlacrymalis). Der R. praelacrymalis wird dem N. nasopalatinus, der R. postlacrymalis dem N. spheno-palatinus und N. infraorbitalis verglichen. Der dritte im Trigeminus enthaltene und zum Meckel'schen Knorpel gehörige Nerv ist der N. maxillaris inferior (praemeckelian nerve), welcher sich in einen präoralen Zweig (N. buccalis) und in einen postoralen Zweig (N. lingualis und dentalis inferior) theilt.

Im Anschluss an Gegenbaur führen die Verff. als weitere, nach dem Typus der Spinalnerven gebaute Hirnnerven den Facialis, Glossopharyngeus und Vagus auf. Der Facialis wird als praehyoidean nerve, der Glossopharyngeus als praebranchial nerve bezeichnet. Der erstere versorgt die Ränder des Spritzloches, der letztere die Ränder der ersten Kiemenspalte und zeigt dieser unter allen Hirnnerven den Typus eines Spinalnerven am reinsten erhalten. Bei der Beschreibung des Vagus, der mit 6 bis 8 oberen oder hinteren und 4 unteren oder vorderen Wurzeln entspringt, machen Jackson und Clarke einzelne Gründe für die Gegenbaur'sche Hypothese geltend, dass der N. lateralis einer Anzahl verschmolzener Rami dorsales entspricht, und dass der R. brancho-

intestinalis eine Anzahl Kiemennerven repräsentirt, deren Verbreitung vorzugsweise auf die Eingeweide beschränkt worden ist, weil die Visceralspalten und Bogen sich zurückgebildet haben. Im Verlaufe und in der Vertheilung der vorderen Vaguswurzeln finden Verff. einige vollständig abweichende Verhältnisse von Hexanchus, Spinax und Carcharias. Die vorderen Vaguswurzeln vereinigen sich nämlich nicht, wie bei den 3 genannten Haien, mit dem Stamme, der durch die Verschmelzung der hinteren Vaguswurzeln ausserhalb des Cranium entsteht, sondern sie verbinden sich mit den 5 ersten Spinalnerven. Der so gebildete Stamm steht nur durch eine Anastomose mit dem aus den hinteren Vaguswurzeln entstandenen Stamm in Verbindung. An die Beschreibung und Deutung von Hirn und Hirnnerven knüpfen Jackson und Clarke noch einige ganz kurze Notizen über einige andere Organe an (Wirbelsäule, Conus arteriosus, Urogenitalsystem). *O. Hertwig.*]

Genaues über das Nervensystem der Amphibien enthält die Bearbeitung dieser Classe von *Hoffmann* (3), Fortsetzung von Bronn's „Classen und Ordnungen des Thierreichs."

Stieda (4, 5) hat seinen früheren ausgedehnten Arbeiten über den Bau der Centralorgane bei verschiedenen Wirbelthieren jetzt zwei neue Objekte angereiht, das Centralnervensystem des Axolotl und der Schildkröte. In die Einzelheiten der sehr speciellen anatomischen und histiologischen Beschreibung können wir hier dem Verf. nicht folgen; wir begnügen uns mit dem Hinweis, dass sie ein reiches Material für die vergleichende Morphologie der Centralorgane einschliesst.

Den histiologischen Bau der Bulbi olfactorii beschreibt *Golgi* (6) nach eingehender Untersuchung, deren wesentlichste Resultate, die von dem bisher Bekannten verschiedentlich abweichen, mit der vom Verf. angegebenen Methode — Behandlung der Centralorgane mit chromsauren Salzen und Arg. nitricum — gewonnen sind. Er unterscheidet drei Strata des Bulbus: ein dünnes, äusseres, grauweissliches, aus Olfactoriusfasern und Bindesubstanz gebildet; ein mittleres, aus grauer Substanz bestehend, das die Glomeruli und grossen Ganglienzellen einschliesst, und ein inneres Stratum weisser Substanz, hauptsächlich aus Fasern des Tractus gebildet.

Im mittleren Stratum finden sich zwei Formen von Nervenzellen: grosse, der Mehrzahl nach in einer Schicht an der Innengrenze des Stratum geordnet, und kleine, an den Peripherien der Glomeruli. Im Innern der letzteren gehen nach der Darstellung des Verf. die peripheren, verästelten (Protoplasma-) Fortsätze beider genannten Zellenarten in ein Netzwerk über, das andererseits mit den Olfactoriusfasern in Verbindung steht. Die entgegengesetzten, meist unverästelten Fort-

sätze — Axencylinderfortsätze — beider Zellenarten wenden sich central nach der (dritten) Nervenfaserschicht. Diese enthält ebenfalls zahlreiche Zellen, von denen der Verf. einzelne als wohlcharakterisirte Nervenzellen betrachtet: sie sind durch Grösse ausgezeichnet und die einen ihrer Ausläufer hängen mit Fasern des Tractus olfactorius zusammen; andere, in viel grösserer Zahl, spricht er mit Wahrscheinlichkeit ebenfalls als nervöse an, es sind Pyramiden, die ihr zugespitztes Ende mit dem langen Ausläufer nach der Peripherie kehren und letztere (verästelt) oft weit in die zweite Schicht verfolgen lassen. Aber der Verfasser konnte auch Nervenfasern des Tractus aus der dritten Schicht unter vielfachen Verästelungen durch die zweite, und bis in die Glomeruli verfolgen. Als wesentliches Ergebniss betont G., dass die Nervenfasern des Tractus in den beiden peripheren Schichten eine netzförmige Verästelung bilden und mittelst dieser je eine Faser nicht blos mit einer, sondern mit vielen Nervenzellen in Verbindung stehe. — Genauere Angaben über die oben erwähnte Methode bilden den Schluss der Abhandlung.

Der unter (7) citirte Vortrag *Wernicke*'s (auch im Tagblatt der Breslauer Naturforscherversammlung schildert den Gegenstand des Titels entsprechend den Arbeiten und Anschauungen *Meynert*'s.

D. N. Knox (8) berichtet über einen Fall von Defect des Balkens. Als das Hirn auf seine Basis gelegt war, fielen nach Entfernung der Hirnhäute die Hemisphären seitlich auseinander, ohne dass sich ein Corpus callosum und Fornix zeigte, sodass der Boden der Seitenventrikel bloss lag. Diese waren klein, die Hinterhörner jedoch erweitert. Der dritte Ventrikel maass von der Comm. ant. zur post. 1¼ Zoll engl. — Das Corpus callosum war nur durch einen leichten Wulst repräsentirt „der über der Lamina cinerea begann, auf- und rückwärts lief, angelagert an die Seite der gemeinsamen Ventrikelhöhle, und den oberen Rand einer Platte weisser Substanz bildete, deren unterer Rand ein Theil des Fornix war". Vom Fornix sich trennend endete derselbe im vorderen und unteren Theil der Hippocampalwindung. Der Fornix war in der Mittellinie gespalten, zwischen seinem vorderen Theil und dem Balkenstreif fand sich das Septum pellucidum. Vordere und hintere Commissur waren zugegen, aber der Gyrus fornicatus fehlte ganz und die Fissura calloso-marginalis grösstentheils. In Folge der Abwesenheit des ersteren gingen die Fissura occipitalis und calcarina in die Ventrikelhöhle über. Der Autor gibt dazu eine Uebersicht von 14 bezüglichen Fällen anderer Autoren, und theilt sie in zwei Classen: 1) solche, in denen das Corpus callosum fehlt oder rudimentär ist, und ebenso der Gyrus fornicatus, die hintere, und gewöhnlich die mittlere

Commissur; solche, in denen das Corp. callosum grösstentheils vorhanden ist und dabei auch die anderen genannten Theile. Die häufigste Ursache des Defectes ist nach dem Verf. Hydrops der Ventrikel, und der Grad des Defectes richtet sich nach der Periode, in welcher derselbe eintritt: wenn früh, vor der Ausbildung des Commissurensystems, wird totaler, sonst geringerer Defect die Folge sein. (D. Ref. nicht zug., aus dem Referat im Journ. of anat. and phys. V. 10 P. 2 1876 p. 415.)

J. Marshall (9) gibt eine vorläufige Mittheilung über die Proportionen der verschiedenen Lappen des Hirns beim Menschen und einigen höheren Wirbelthieren, mit dem Versuch, die Asymmetrie der menschlichen Hirnwindungen zu erklären; und eine Notiz über den Einfluss der Statur auf das Hirngewicht. Er kam zu der Ansicht, dass ein Theil der Asymmetrie in der *Rechtshändigkeit* des Menschen begründet ist. Er gibt, mit Berücksichtigung von *Boyd*'s Tabellen, eine Analyse über den Zuwachs des Hirngewichts mit der Zunahme der Statur: für Staturunterschiede von 7 Zoll (engl.) fand sich beim Manne ein Hirngewichtsunterschied von $2^3/_4$ Unc. beim Manne, auf 6 Zoll beim Weibe $1^1/_4$ Unc. — Das Cerebellum wächst mit Zunahme der Statur in geringerem Maass wie das Cerebrum. Diese Zunahme des Hirngewichts erfolgt aber nicht genau proportional mit der der Statur; kleine Personen haben relativ zur Statur mehr Hirngewicht wie grosse.

Die in letzter Zeit von Hitzig, Fritsch und Betz (s. vorjähr. Ber.) gewonnen Resultate und geäusserten Ansichten veranlassen *Pansch* (10), im Vorgang zu seinen demnächst erscheinenden umfassenden Arbeiten über die Furchung des Grosshirns folgende Punkte hervorzuheben: „1. Die Faltungen (Furchungen) des Grosshirns als typisch stets wiederkehrende Formen sind *nur* aus ihrer Entwicklung richtig zu erkennen und zu verstehen. 2. Die zuerst entstehenden Furchen sind am ausgewachsenen Hirn wohl auch stets die tiefsten. 3. Mit Ausnahme der ältesten Furchentheile kommen an allen Furchen innerhalb des Typus ausserordentliche, das oberflächliche Bild oft ganz störende Variationen vor. Solche . . . sind am häufigsten bei menschlichen und anderen furchenreichen Hirnen, kommen aber auch bei weniger gefurchten vor. — 4. Eine der Sylvi'schen Grube entsprechende Gegend und meist auch ein Rudiment einer solchen Bildung kommt allen Säugern zu und bildet stes einen sicheren Anhalt zur topographischen Würdigung der umliegenden Furchen. 5. Da alle eigentlichen Furchen der lateralen Fläche in keinem Zusammenhang mit dem inneren Bau der Hemisphären gebracht werden konnten (Rindenfurchen *His*), so sind wir bei ihrem vergleichenden Studium nur auf Zeit und Art ihrer Entwicklung und auf ihr gegenseitiges Lageverhältniss angewiesen.“ Unter

Berücksichtigung dieser Sätze haben nun, wie der Verf. erörtert, die genannten Autoren zum Theil gar nicht mit wirklich „aequivalenten Hirnregionen“ gerechnet und seien die von ihnen aufgestellten Furchen-Analogien zum Theil unrichtig oder doch unbewiesen.

Als Grundlage der Furchung der lateralen Hirnfläche sind (bei Pflanzenfressern, Fleischfressern und Primaten, mit Ausnahme der fast ungefurchten niedersten Affen) drei *Primärfurchen* zu betrachten, die mit einer geringen Ausnahme auch die ersten lateralen Furchen des fötalen Hirns darstellen. Die erste (vordere) ist beim Primaten des Sulcus praecentralis (Ecker), beim Hund die „vordere Bogenfurche“; die zweite ist die Rolando'sche Furche, gleichwerthig beim Hund mit dem die Kreuzfurche lateral umkreisenden vorderen Theil der sogenannten oberen Bogenfurche; die dritte, beim Primaten der Sulcus interparietalis, beim Hund die sogenannte mittlere Bogenfurche. Die Kreuzfurche gehört nicht zum allgemeinen Typus. Es entspricht nun die Furche, welche Hitzig beim Hunde mit der Rolando'schen gleichsetzt, nach *Pansch* in ihrer unteren Hälfte dem Sulcus interparietalis; so sind auch die Angaben von Betz über das Fehlen der „Centralwindungen“ beim Hunde und den „Lobus paracentralis“ nicht mit dem Obenerwähnten zu vereinigen. Der Verf. hebt es als eine bemerkenswerthe Thatsache hervor, dass sonach morphologisch (genetisch) gleichwerthige Theile der Grosshirnoberfläche bei verschiedenen Thieren durchaus nicht immer den gleichen feineren Bau und die gleiche physiologische Bedeutung haben, und umgekehrt.

Langerhans (1) weist bei Amphioxus einen einfachen Bulbus olfactorius nach, mit einer Centralhöhle, die mit der des Hirns communicirt. — Mit Rücksicht auf die Ursprungsverhältnisse der beiden Hirnnervenpaare hält er den Versuch *W. Müller's*, die ganze Hirnblase als Vorderhirnblase einzusprechen, für verfehlt; nach dem jetzt Bekannten könne man nur den vorderen mit Ventrikel versehenen Abschnitt als Homologon des *ganzen* Hirns auffassen.

Wernicke (11) begründet auf ausgedehnte vergleichende Untersuchung des Affenhirns (es wurden Vertreter fast aller Affentypen, vom Lemur bis zum Anthropoiden untersucht) die Präcisirung der Windungen und Furchen des Menschenhirns und die Aufstellung eines Urwindungssystems für dasselbe. Allgemein ergibt sich ihm in Bezug auf dieses: dass am *Stirnlappen* drei Windungen zu unterscheiden sind, von denen sich die erste am zeitigsten und vollständigsten differenzirt, die zweite und dritte dagegen zur Verschmelzung neigen. — Der *Schläfenlappen* hat ebenso, ausser der inneren Windung (Gyrus hippocampi), nur drei ursprünglich angelegte solche, deren zweite und dritte wiederum nicht

so vollständig isolirt sind. — *Scheitel-* und *Hinterhauptslappen,* die bei den Halbaffen noch nicht von einander abgegrenzt sind, werden es bei allen eigentlichen Affen einmal durch die Parieto-occipitalfurche, sodann durch die *vordere Occipitalfurche.* Die letztere zeigt charakteristische Formen, nach denen die Affen in drei Reihen zu theilen sind. Die Lage der vorderen Occipitalfurche ist überall dadurch bestimmt, dass sie den vorderen aufsteigenden Ast der zweiten Schläfenwindung vor sich hat. Nach unten wird der Hinterhauptlappen (Operculum) der Affen begrenzt durch die *untere Occipitalfurche.* Die vordere, und (wenigstens meistens auch) die untere Occipitalfurche lassen sich nun auch am menschlichen Hirne auffinden und damit „eine wissenschaftlich berechtigte natürliche Grenze zwischen Scheitel-, Occipital- und Schläfenlappen an der Convexität des menschlichen Hirns bestimmen". Die specielle vergleichende Beschreibung der einzelnen Lappen, über die sich hier ohne die Abbildung nicht kurz berichten lässt, enthält eine Anzahl interessanter und wichtiger Daten. — Die Schlussfrage: „Welche Anhaltspunkte es dafür gebe, ob der Windungsmodus eines Hirns als hoch oder niedrig stehend zu betrachten sei", beantwortet der Verfasser dahin, dass man erstens auf die relative Grösse der einzelnen durch natürliche Grenzen bestimmbaren Bezirke der Gehirnoberfläche zu achten habe, sodann auf alle Befunde des Windungstypus, die principielle Abweichungen vom Affentypus darstellen; in letzter Beziehung seien namentlich die Ueberbrückungen gewisser Furchen, so der Interparietalfurche von Bedeutung im Sinne einer hochstehenden Organisation.

Von *F. Fischer* (12) wird eine auffallende, vom Verf. als Hemmungsbildung gedeutete Anomalie des kleinen Gehirns bei einem an Phthise verstorbenen 31jährigen Mann beschrieben: das Cerebellum, abnorm verkleinert und stark asymmetrisch mit Rückstand der linken Hälfte, zeigt sehr dicke grobe Gyri und, was besonders auffällt, eine verticale Anordnung derselben auf der Unterfläche der rechten, und eines Theils der linken Hemisphäre. Es finden sich entsprechende Asymmetrien in der Formation des Hinterhauptknochens, spec. seiner Kleinhirngruben; die Lambda- und Warzennäthe sonst gut entwickelt. Ueber die Ursachen dieser Bildung liess sich nichts ermitteln. In der verticalen Stellung der Kleinhirngyri zeigt sich, wie der Verf. erörtert, ein Ausdruck des *Wundt*'schen Gesetzes für die Ursachen der Gehirnfurchung, nach dem die Richtung der grössten Spannung auf der Richtung der grössten Wachsthumsenergie senkrecht steht; insofern in diesem Falle das Breitenwachsthum das stärkere gewesen sei, und danach die grösste Oberflächenspannung in der Längsrichtung stattgefunden haben müsse.

Derselbe (13), und *W. Sander* (14) beschreiben Fälle von Vorkommen der Fissura occipitalis externa am Grosshirn des Menschen (Geisteskranke). Fall v. S. ein Melancholiker, dessen Schädel als schmal und spitz beschrieben wird, Fall von F. Idiot mit sehr kleinem, elliptischem Schädel, verknöcherter Sagittal- und Coronalnaht, die bekanntlich bei Affen normal ist und von *Pansch* (Arch. f. Anthrop. Bd. III.) als eine auch bei menschlichen Hirnen, doch nicht als typisch vorkommende Bildung beschrieben wird; sie ist, wie *Sander* besonders hervorhebt, auch beim menschlichen Fötus (7. Monat) ausgesprochen. S. fand in einem Fall noch eine andere anomale Furche, nahezu parallel der ersterwähnten, zwischen ihr und der Spitze des Lobus occipitalis quer über diesen verlaufend. Verf. vermisst bisherige Angaben über sie, findet sie aber angedeutet in den Abbildungen, welche *Bischoff* nach *Gratiolet* von Affenhirnen gibt. *Fischer* beschreibt an dem von ihm beobachteten Hirn eine andere, noch nicht erwähnte Furche, die schräg von der Höhe des Hinterhauptlappens über den Scheitellappen zur ersten Schläfenfurche herablief. Sie war an der linken Hemisphäre vorhanden, während an der rechten die Affenfurche vorlag. (Wir verweisen hier für eventuelle Anknüpfungspunkte auf die Arbeit *Wernicke's* (11). Dem Ref. waren beim Berichte über die letztere die hier behandelten Aufsätze leider nicht mehr zu Gebot.) Am letzteren Hirn war ferner bemerkenswerth: Unbedecktsein der Insula Reilii vermöge eines sehr verkleinerten Operculum; geringe Entwicklung der Hinterhauptslappen und damit theilweises Unbedecktsein des Kleinhirns; sehr kleiner schmaler Balken. Verf. erinnert an den Reichert'schen Satz, dass die Grösse des Balkens zu der der Hinterlappen in directem Verhältnisse steht.

Nach *Huguenin's* (15) Untersuchung geht der hintere Vierhügelarm beim Menschen nicht, wie sonst angenommen, ganz unter dem Corpus geniculat. intern. weg, sondern ein Theil (der obere) seiner Faserung dringt in das letztere ein; während der andere, untere Theil sich den Stabkranzbündeln des Pulvinar thalami anschliesst und mit ihnen, als Theile der Gratiolet'schen Sehstrahlung, weiter zur Rinde ziehen. Die erstere Faserabtheilung bildet mit einem Theile ihrer Masse über dem Corp. genic. int. ein Stratum zonale, welches dem Verf. zu correspondiren scheint mit einer Fasertapete, die beim Pferde aus dem Opticus hervorgehend das Corp. genic. int. überzieht, und von da den Seitentheil des vorderen und den vorderen Theil des hinteren Vierhügels erreicht. Es würde sich hiernach also der hintere Vierhügel unter die grauen Massen einreihen, welche Opticusbündel aufnehmen.

In dem Artikel *Lawson's* (17) werden mehrere Fälle beschrieben,

in denen bei Geisteskranken, die sich vor dem vollständigen Eintritte der Psychose durch Intelligenz auszeichneten, ein sehr hohes Hirngewicht (60—61 Unc.) gefunden wurde. Der Verf. führt in der Einleitung dazu unter Beibringung verschiedenen Materials besonders aus, dass so wenig wie bekanntlich ein hohes Hirngewicht ein absolutes Zeichen intellectueller Kraft ist, so wenig umgekehrt aus den oftmaligen Befunden von hohem Hirngewicht und den gewöhnlichen von Durchschnittshirngewicht bei Geisteskranken geschlossen werden könne, dass zwischen dem Grad der Intelligenz und dem Gewicht des Hirns *keine* Beziehungen beständen.

W. Krause (18) liefert die genauere Beschreibung des von ihm entdeckten *Ventriculus terminalis*, s. Quintus des Rückenmarks, über den derselbe Autor vorläufig schon im vorigen Jahre berichtete (siehe diese Berichte II. 1874). Der Ventrikel, eine Erweiterung des Centralkanals, liegt am unteren Ende des Conus medullaris, hat beim erwachsenen Menschen bis zu 10 Mm. Länge, 0,5—2,0 Mm. Frontaldurchmesser, 0,4—1,1 Mm. Sagittaldurchmesser, und beim Menschen den Querschnitt eines stumpfwinkligen Dreiecks, dessen stumpfer Winkel der hinteren Peripherie des Conus stark genähert ist. Zerstörung seiner hinteren Decke durch die Präparation ist Ursache gewesen, dass man früher den Centralkanal hier nach aussen geöffnet glaubte. — Nach unten zu wird die Höhle schmäler und ihre Hinterwand durch einen Längswulst eingedrückt, so dass ihr Querschnitt hier die Form eines sagittalen Spalts mit zwei nach hinten und lateral abgehenden Hörnern erhält. Die Höhle ist mit Flimmerepithel ausgekleidet und ringsum von grauer Substanz umgeben, die vor dem Ventrikel noch deutliche Ueberbleibsel der Vorderhörner mit Nervenzellen enthält. Der hinteren Peripherie des Ventrikels gegenüber liegt die graue Substanz zum Theil nach hinten frei, nicht mehr von weisser überdeckt. — Der Ventrikel ist in allen Lebensaltern bis zum 70. Jahre vorhanden; doch kann er vom 40. Jahre an — wie ja auch der Centralkanal — obliteriren. Ueber die vorkommenden Varietäten und die vergleichende Anatomie siehe das Original. — Entwicklungsgeschichtlich betrachtet K. den Ventr. terminalis als persistirenden Rest des Unterendes vom Sinus terminalis des Säugethierembryo. — Eine Flimmerbewegung der Cilien am Epithel des Ventrikels festzustellen, ist K. nicht gelungen und er vermuthet, dass sie vielleicht beim Erwachsenen nicht mehr schwingen. — Die Untersuchung wurde hauptsächlich mit Hülfe lückenloser und gleichmässiger Querschnitte durchgeführt, mittelst einer vom Verf. construirten Maschine, über welche (Allgemeine Anatomie, Cap. II) referirt ist.

An kritisch-polemische Bemerkungen gegenüber den Angaben von

Charcot über die Entwicklung des centralen Nervensystems schliesst *Flechsig* (19), als Vorläufer seines grossen Werkes, einige Mittheilungen über denselben Gegenstand. Als Grundgesetz in der Entwicklung des centralen Fasernsystems ist zu betrachten, dass die zum nämlichen System gehörigen Fasern (wohl ganz zum überwiegenden Theil) *gleichzeitig* angelegt werden, dass die verschiedenen Systeme meist successiv auftreten, insbesondere auch successiv Markscheiden erhalten. Von speciellen Befunden erwähnt Verf., dass das Corp. restiforme entwicklungsgeschichtlich in zwei streng auseinander zu haltende Theile zerfällt: 1) directe Kleinhirn-Seitenstrangbahn, 2) die aus dem Gebiet der grossen Olive einstrahlenden Bündel. Erstere tritt nach Verf. *nicht*, wie Meynert annahm, in der Regel durch das vordere Marksegel aus. — Verf. spricht ferner, unter Hinweis auf seine Erfahrungen über die Pyramidenkreuzung, die Vermuthung aus, dass *alle Kreuzungen* im centralen Nervensystem *individuell variiren können.*

Schiefferdecker (20) beschreibt zwei von ihm gefundene Fälle von hochgradiger Asymmetrie und Verschiebung der grauen Substanz im Rückenmark; einen von einem Hunde, der keinerlei Functionsstörungen gezeigt hatte, den anderen, noch weit auffallenderen, allerdings von einem Geisteskranken, an dem aber ebenfalls Nichts, was auf eine Rückenmarksanomalie hätte schliessen lassen, beobachtet war. Für die Configuration der asymmetrischen Stellen muss auf das Original und seine Abbildungen verwiesen werden. In beiden Fällen betraf das Ueberwiegen an Masse der grauen Substanz die rechte Seite. Die asymmetrischen Partien waren im Wesentlichen auf einzelne Wirbelabschnitte beschränkt.

Anknüpfend an die Resultate von Miescher, Nawrocki und Dittmar, nach denen die sensiblen Fortsetzungen des Ischiadicus im Lendenmark ausschliesslich durch die Seitenstränge zur Medulla oblongata verlaufen (M. und N.), und die verengernden Gefässnerven durch die Seitenstränge aus der Medulla oblongata in die vorderen Wurzeln übergehen (D.) untersuchte *Woroschiloff* (21), ob jenen Weg auch die Fasern nehmen, die Reflexe in den Skelett- und Hautmuskeln hervorrufen, und ob alle Fasern der vorderen Wurzeln in diesen Bahnen vereint werden. Er arbeitete dazu an nicht curarisirten Thieren mit partiellen Durchtrennungen des Lendenmarks, bei unverrückbarer Fixirung der Wirbelsäule an der zu durchtrennenden Stelle. Ueber die Methode und alles Speciellere siehe den physiologischen Theil; hier sei nur als Hauptresultat erwähnt, dass nach den Ergebnissen und Schlüssen des Verf. „in den *weissen Hinter- und Vordersträngen, sowie in der grauen Masse, keine* Leitungsbahnen enthalten sind, die man als lange, oder mit anderen Worten

als solche bezeichnen könnte, durch die der functionelle Zusammenhang des Hirns mit den aus dem Rückenmark entspringenden Nerven bedingt ist;" die Bahn, welche das Gehirn mit allen Nervenwurzeln in Verbindung setzt, sei in den *Seitensträngen* zu suchen. Der Seitenstrang einer *jeden* Markhälfte führt Reflex und Bewegungen erzeugende (sensible und motorische) Fasern für die *beiden* Beine; an allen Orten des Seitenstranges sind motorische und sensible Bahnen untereinander gemischt. Die Befunde scheinen auch zu zeigen, dass die Bahnen für die Muskeln des Unterschenkels und des Fusses weiter nach dem seitlichen Umfange der Seitenstränge, die des Oberschenkels mehr gegen dessen Mitte zu gelegen sind. — Der Verf. hat schliesslich, um auch einen anatomischen Ausdruck der eigenthümlichen Stellung der Seitenstränge zu finden, einen Vergleich der Flächenmaasse der einzelnen Rückenmarksstränge in verschiedenen Höhen untereinander und mit dem Flächeninhalte der oberhalb resp. unterhalb vorhandenen Wurzelquerschnitte angestellt; indem für die Maasse all dieser Querschnitte die Angaben des Stilling'schen Werkes über den Bau des Rückenmarks zu Grunde gelegt, die Vergleichungen mit Hülfe von nach Ordinatensystemen construirten Curven ausgeführt wurden. Aus den so erhaltenen Curven leitet der Verf. den Satz ab, dass die Seitenstränge von unten nach oben gerade so wachsen, als ob sie in ihrer Masse aus jedem neu hinzukommenden Nerven eine gewisse Angabe von Fasern sammelten und dem Gehirn zuführten.

In einem von *A. Frey* (22) mitgetheilten Falle fand sich bei einem Manne mit Nephritis chron. interstit., der von rasch auftretender Parese des linken Armes und Facialisparese befallen gewesen, und an einer intercurrenten Krankheit gestorben war, ein Erweichungsherd in der weissen Substanz des rechten Stirnlappens (für die genauere Lage desselben sei auf die Zeichnungen des Originals verwiesen).

Clement-Lucas (24) findet die gewöhnlichen Beschreibungen der Anordnungen des Plexus brachialis nicht treffend und stellt dieselbe in folgender Weise hin: Der Plexus besteht aus einem oberen Stamm, gebildet durch die Vereinigung der 5. und 6. Cervicalnerven, einem mittleren (7. Cerv.) und einem unteren (8. Cerv. und 1. Dorsaln.). Die beiden ersteren theilen sich in hintere und vordere Zweige. Von diesen vereinigen sich die beiden vorderen, um den äusseren Strang des Plexus zu bilden; die beiden Hinterzweige bilden den hinteren Strang; der dritte (untere) Stamm geht als innerer Strang abwärts, verbindet sich aber dabei mit dem hinteren Strang. (Aus dem Bericht in Journ. of Anat. a, phys. 1875. V. 10 P. 2 p. 446.)

H. Frey (26) verfolgte die Herkunft der Gefässnerven des Arms,

soweit sich dieselbe durch makroskopische Präparation feststellen liess. Im Allgemeinen konnte er das Gesetz aufstellen, „dass hier wie für alle (? man denkt hier doch an die Ganglienanastomosen der Hirnnerven) anderen Nerven der Grundsatz gilt, dass sie auf so geradem und schnellem Wege wie möglich zu ihrem Ziele gelangen. Im Wesentlichen wird hiernach eine Arterie oder Vene von dem sie begleitenden grösseren Nervenstamm versorgt, doch geht dies nicht ganz durch (so wird die Arteria brachialis im obersten Theil aus dem Plexus brachialis, unten aber von verschiedenen anderen Aesten versorgt, die Collat. ulnaris prima vom Nerv. collat. uln. nervi radialis, nicht vom Ulnaris). — Die Nervi vasorum treten immer unter spitzem Winkel an das Gefäss und vertheilen sich zunächst in zahlreichen Aestchen; nie fand der Verf., wie *Lucae* angab, ganz kleine kurze Aestchen, die ohne weitere intermediäre Verzweigung sich gleich mit strahlenförmigen Endästen in die Gefässwand vertheilt hätten. — Die innervirenden Aeste der Hautvenen sind relativ sehr klein (Ausnahme der obere Theil der Cephalica), stammen aus den feinen subcutanen Nervennetzen und treten nur von der Hautseite her an die Gefässe. Eigentliche, die Gefässe umspinnende Plexusbildungen (selbstverständlich makroskopische) wurden nicht gefunden, ausgenommen einmal an der Basilica über dem Ellbogen. — Die Beschaffenheit der Nervi vasorum unterscheidet sich nach dem Verf. (entgegen *Lucae*) in Nichts von der anderer Nerven. — Specielleres ist im Auszug nicht zu geben, es wird dafür auf die Figuren verwiesen.

Solger (27) unterzog die Nervi thoracici superiores, brachiales superiores und br. und th. inferiores von Choloepus didactylus und Bradypus tridactylus mit Rücksicht auf die Frage nach der Wirbelformel der Faulthiere einer sorgfältigen Bearbeitung.

Für die specielle Beschreibung der Nervenverbreitung, die sich für den Auszug nicht eignet, verweisen wir auf die Arbeit selbst; das allgemein-morphologische Ergebniss ist: „Die Wirbel gleicher Ordnungszahlen bis zum 22. sind bei Choloepus und Bradypus homolog. Die Homologie der Spinalnerven gleicher Ordnungszahl ist nur für den 13.—23. einschliesslich streng aufrecht zu halten. Die Homologie der 12 ersten Spinalnerven ist theilweise verwischt."

An den Spinalnerven von Amphioxus findet *Langerhans* (28), gegen *Stieda,* nirgends ein Ganglion, weicht von S. auch darin ab, das er je zwei auf einander folgende Spinalnerven nicht für das Homologon eines zweiwurzeligen Spinalnerven hält, da sie ohne Rami communicantes sind und verschiedene Segmente versorgen. — Die beiden Hirnnervenpaare — L. bemerkt, dass das erste von *W. Müller* (l. c.)

ganz übersehen worden sei — sind mit peripheren Ganglienzellen versehen.

Der Aufsatz *Richelot*'s (29) über die Betheiligung der drei Armnervenstämme an der Fingerinnervation enthält die genauere Beschreibung dessen, was schon im vorjährigen Bericht unter gleichem Titel erwähnt wurde.

Cunningham (30) hat nähere Forschungen über das Ganglion am Nerv. splanchnicus major angestellt, das bei *Lobstein*, *Rüdinger* und *Stieda* schon Erwähnung gefundeu hat. Er fand es in 20 von 26 Fällen deutlich ausgebildet. Es liegt vor dem 12. Brustwirbel oder vor der 11. Brustwirbelbandscheibe. Ueber die sehr variablen Verbindungen mit dem Splanchnicusstamm und die variable Grösse und Form findet sich Näheres im Original. Seine Verzweigungen gehen im Wesentlichen in einen Plexus über, der am unterm Stück der Aorta thoracica und am oberen der Aorta abdominalis liegt. *Directe* Verbindung der Ganglien beider Seiten (*Rüdinger*) konnte der Verf. nicht festsellen und nimmt an, dass diese Verbindung nur durch jenen Aortenplexus dargestellt wird.

Derselbe (31) beschreibt einen Fall von ausgiebiger Skoliose der unteren Brust- und Lendenwirbelsäure, mit völliger Ankylose der Wirbelkörper, bei dem eine Verursachung durch Caries auszuschliessen war; bei dem sich die sympathischen Ganglien in der Gegend der Verkrümmung und zwar besonders auf der Seite ihrer Convexität (links) auffallend vergrössert zeigten, sowie auch, in entsprechendem Maasse, ihre Aeste, besonders die Rami communicantes. Die Untersuchung zeigte, dass diese Vergrösserung auf Hypertrophie des Bindegewebes der Nerven und Ganglien beruhte.

Reichart (32) nahm, auch unter Zuhülfeziehung mikroskopischer Methodik, eine genaue Bearbeitung der Anatomie des Ganglion ophthalmicum (ciliare) und seiner Wurzeln vor, welche die bisherigen Kenntnisse mehrfach ergänzt und berichtigt. Hier nur folgende Hauptergebnisse: Die sensible Radix longa fand sich in den meisten Fällen nicht als ein vom N. nasociliaris abgehender einfacher Ast vor, sondern in Form mehrerer verflochtener, mit dem Nasociliaris anastomosirender Bündel, deren Ursprung bis in den Hauptstamm des I. Trigemini zu verfolgen war. Eine sympathische Wurzel des Ganglion ferner vermochte Verf. nie als einfachen Nervenstamm darzustellen; die grösste Anzahl sympathischer Fasern erhält das Ganglion vielmehr in der Bahn des Oculomotorius und auf anderen Wegen. In *allen* Fällen (nahezu 30) fand R. eine „Anastomosis regressiva“, in der Form dass 2 bis 3 Nervenfasern vom Ganglion aus eine Art. ciliar. post. um-

schlangen und, ohne Verästelung und in gleichbleibender Dicke, in das Ganglion oder centripetal in einen Ciliarnerven zurückliefen. Der Verf. sieht darin einen Beweis für die Ansicht *Hyrtl*'s, dass es „Nerven ohne Ende" gebe.

W. Gruber (34) beschreibt einen gesonderten Abgang der Ram. musculosi und R. cutaneus des Nv. musculo-cutaneus brachii bei Vorkommen eines M. coracobrachialis bicaudatus.

Aug. Carl (35) theilt sehr interessante Beobachtungen und Versuche mit, die er bezüglich der Function der Chorda tympani an sich selbst, bei zerstörtem linkem Trommelfell nach recidivirender eitriger Entzündung der Pauke, anstellen konnte. Mechanische Reizung der Chorda — die nach den Erörterungen des Verf. als unversehrt zu betrachten ist — löst eine stechende Empfindung am Seitenrand der Zunge, von der Mitte bis zur Spitze aus, ohne jede Geschmacksempfindung. Hiernach wäre zunächst anzunehmen, wie Verf. auch anfangs that, dass in der Chorda keine Geschmacksfasern verlaufen. Weiter wurde er jedoch aufmerksam, dass auf der betreffenden Seite der Zunge (jedoch nicht genau entsprechend der Ausdehnung jener Empfindungen) zugleich völlige *Geschmacksparalyse* vorliegt. Die Chorda hält der Verf., w. g., für intact und kann nicht annehmen, dass etwa die einen (Geschmacks-) Fasern in ihr zerstört, die anderen erhalten seien. Inzwischen ist er doch überzeugt, dass Geschmacksfasern in der Chorda vorkommen; er sieht einen Beweis dafür erstens in dem *Duchenne*'schen Versuch [1]), andererseits in den vielfachen Beobachtungen über Abschwächung des Geschmacks bei Facialisparalysen. Um unter dieser Voraussetzung seinen Befund zu erklären, nimmt er an, dass die Geschmacksfasern des vorderen Zungenabschnittes auf zwei Wegen zum Centrum verlaufen: ein Theil, wahrscheinlich der grössere, auf dem Wege, der ja auch sonst angenommen wird: Ganglion oticum, Petros. supf. minor, Plexus tympanicus, Nervus Jacobsonii, Ganglion petrosum, Glossopharyngeus; ein anderer, in die Chorda einbiegend, durch diese in den Facialis, vom Ganglion geniculi als ram. commun. nervi facial. cum plexu tympanico zu dem letzteren und nun aus diesem wie der erstere Theil zum Glossopharyngeus. Diese Annahme würde allerdings den Befund des Verf. bei sich völlig erklären, wenn man, wie er es thut, voraussetzt, dass der Plexus tympanicus und Nerv. Jacobsonii durch die Affection zerstört worden sind, während die Chorda erhalten blieb. — Die Möglichkeit eines Ueberganges von Chordafasern in den

1) Elektrische Reizung der Chorda in der Pauke mittelst einer in den wassergefüllten äusseren Gehörgang eingeführten Elektrode — ergab neben schmerzhaftem Prickeln in der entspr. Zungenseite metallische Geschmacksempfindung.

Plexus tympanicus ist, wie Verf. citirt, auch von *Erb* berücksichtigt, aber nicht sehr begünstigt worden.

Durch mechanische Reizung der Chorda vermag der Verf. auch nach wenigen Augenblicken Ausfliessen von Speichel aus der Caruncula sublingualis zu erzielen, das einmal sogar im Strahl erfolgte.

[*Key* und *Retzius* (39) geben eine zusammenfassende monographische Darstellung ihrer mehrjährigen Untersuchungen über die Hüllen und serösen Räume des Gehirns und Rückenmarks sowie über die Verbindungen dieser Räume mit den Saftbahnen der höheren Sinnesorgane und den peripherischen Nerven. Da indessen in diesem Referate nur auf die allgemeinen Verhältnisse eingegangen werden kann, wird für genauere Details auf das Original hingewiesen. Der *Subduralraum* steht nach ihrer Darstellung weder am Gehirn noch am Rückenmark mit den Subarachnoidalräumen in offener Verbindung; sie hängen erst an gewissen aussen liegenden Theilen, nämlich in den Pacchionischen oder Arachnoidalzotten, in den Sinnesorganen sowie in den peripherischen Ganglien und Nervenstämmen zusammen. Der Subduralraum ist überall ein enger spaltenförmiger Raum, welcher während des Lebens eine klare Flüssigkeit in geringer Menge enthält. Bei Injection von diesem Raum aus füllen sich nach aussen hin theils subdurale Räume um die Arachnoidalzotten und von letzteren läuft die injicirte Flüssigkeit in die venösen Sinus ab; theils wird am Opticus ein subduraler Scheidenraum bis zum Bulbus gefüllt; ferner dringt die Injection ins Labyrinth hinein, und mit den Olfactoriuszweigen in die Nasenschleimhaut, wo sie aber ausserdem auch in Lymph- und Saftbahnen ausläuft, und sowohl hierdurch als mittelst anderer Wege mit dem peripherischen Lymphsystem des Halses in Verbindung tritt; endlich geht die injicirte Flüssigkeit in Fortsetzungen des Subduralraums auch an den Nervenwurzeln, in die Saftbahnen der Ganglien und der peripherischen Nerven fort. Nie dringt sie aber durch den Bichat'schen Canal in die Hirnventrikel hinein, sondern dieser sogenannte Canal ist nach aussen (wie nach innen) hin verschlossen. Die *Subarachnoidalräume* sowohl des Gehirns als des Rückenmarks stehen unter sich überall in offener Verbindung, so dass eine im Subarachnoidalraum des Rückenmarks injicirte Flüssigkeit bei vollständiger Füllung an der ganzen Oberfläche des Gehirns sich ausbreitet und umgekehrt. Die Verfasser geben eine genaue Beschreibung der Subarachnoidalräume des Rückenmarks und Gehirns sowohl in makro- als mikroskopischer Beziehung. Am Rückenmark unterscheiden sie ein vorderes und ein hinteres Spatium (s. den Ber. f. 1872). Am Gehirn schildern sie an der Basis eine Cisterna magna cerebello-medullaris, eine C. pontis media und zwei C. pontis laterales,

eine C. intercruralis superficialis, eine C. intercruralis profunda, eine C. chiasmatis, eine C. laminae cinereae terminalis, eine C. corporis callosi (oder Spatium subarachnoidale corporis callosi), ferner zwei C. fossae Sylvii und endlich eine C. ambiens, wozu die Partie (Spatium subarachn. corp. quadrig.) gehört, von welcher die Vene magna Galeni ins Gehirn eintritt. Es wird dann das Verhalten der letztgenannten Cisterne zum Conarium beschrieben; die obere Fläche des Conarium sei nach dem dritten Ventrikel (indem diese mit einem Recessus supra-pinealis oder R. supra Conarium sich nach hinten ausbuchtet), die untere Fläche nach dem Subarachnoidalraum gerichtet. Vom Subarachnoidalraum des Rückenmarks aus wurde ferner oft das Velum triangulare (Tela chorioidea) bis zur Grenze der Plexus chorioidei gefüllt; das Velum besteht aus Subarachnoidalräumen von derselben Beschaffenheit wie die äusseren. Jeder Plexus lateralis ist aus zwei Blättern, einem oberen und einem unteren zusammengesetzt; beide Blätter vereinigen sich mit einander bei der Fimbria zu einem gemeinsamen Blatte oder Bande, welches am Rande der Fimbria sich befestigt; das obere Blatt schlägt sich zum Dach des Ventrikels um und endigt in der Nähe des Seitenrandes mit einem freien Rande; von beiden Flächen des oberen Blattes schiessen Zotten hinaus. Das untere Blatt spannt sich von der Fimbria zum Boden des Ventrikels und geht in der Nähe der Stria terminalis in das Ependym über; von der Oberfläche des Blattes gehen Zotten aus; mit ihrer unteren Fläche geht dies Blatt eine innige Verbindung mit dem Rande des Velum ein; eben bis zu diesem Befestigungsrande dringt die subarachnoidale Injection im Velum hervor. Die Pia (Velum) geht also nicht in die Seitenventrikel ein; das Grundgewebe der Chorioidalplexus entspringt hauptsächlich aus der Fimbrie. Die Verfasser beschreiben dann die Anordnung des übrigen an den Hemisphären des Gehirns befindlichen Subarachnoidalgewebes und dessen Räume; mit den grösseren Blutgefässen der weichen Haut gehen kanalförmige (perivasculäre) Räume; das Gewebe zwischen diesen besteht aus kleinen Räumen, welche durch feine, vollständige oder durchbrochene Häutchen begrenzt werden; stellenweise lösen sich die Wände zu Balkennetzen auf. Die feineren Blutgefäse verlaufen in den Räumen, ihren Wänden angehängt. Die Verfasser beschreiben dann genauer die Ergebnisse ihrer Injectionen in diesem Gewebe. Von den Subarachnoidalräumen des Gehirns und Rückenmarks aus erhielten sie nach aussenhin Füllung der Arachnoidalzotten (sowie durch diese einen Abfluss nach den venösen Sinus), ferner Füllung des Subarachnoidalraums des Opticus, sowie desjenigen des Acusticus und des perilymphatischen Raums des Labyrinths, dann auch Injection der Lymph- und Saftbahnen der Nasenschleim-

haut und der Lymphstämme (und Lymphdrüsen) des Halses, sowie endlich Injection der Saftbahnen der peripherischen Nervenstämme und Ganglien. Nach innen zu füllen sich die Hirnventrikel. Die Verfasser bestätigen und beschreiben genauer das natürliche Vorhandensein des vielfach bestrittenen Foramen Magendii (Apertura inferior) sowie zweier Seitenöffnungen (Ap. laterales ventr. qu.) des vierten Ventrikels (s. d. Bericht f. 1874) und schildern ihre bezüglichen verschiedenen Injectionsversuche. In die Gehirn- und Rückenmarksubstanz drang die Flüssigkeit von den Subarachnoidalräumen mit den Blutgefässen innerhalb der Adventitialscheiden (nicht aber in den His'schen Perivascularräumen) ein. In Betreff der feineren Structur der Häute des Gehirns und Rückenmarks wird zuerst eine allgemeine Histologie des Subarachnoidalgewebes gegeben. Die fibrillären Balken bilden mehr oder weniger complicirte Netze und sind von vollständigen Endothel- oder Häutchenzellenscheiden umschlossen. Durch mehr oder weniger vollständige Ausfüllung der Löcher des Balkengewebes mittelst Ausbreitung dieser Zellen entstehen die verschiedenartig durchlöcherten Häutchen (s. d. Bericht f. 1872). Auf die vielfachen Modificationen dieses Gewebes kann hier nicht eingegangen werden. Die Darstellung der Verff. von der Beschaffenheit der umspinnenden Fasern und den Fibrillenscheiden stimmt ganz mit ihrer im vorigen Bericht (f. 1874) referirten. Es folgt dann eine specielle Beschreibung der Histologie der weichen Haut, d. h. der Arachnoidea, des Subarachnoidalgewebes und der Pia mater (s. d. Bericht f. 1872); unter dem letzteren Namen (Pia mater) wird von den Verf. am Rückenmark die im Allgemeinen aufgefasste Haut, am Gehirn nur die innerste, der Hirnoberfläche anliegende Schicht aufgeführt. Mit allen Blutgefässen sendet die Pia in die Hirn- und Rückenmarksubstanz die von den Verf. 1870 beschriebenen trichterförmigen Fortsetzungen hinein, welche in die Adventitialscheiden übergehen und die Gefässe bis zu den feinsten Capillaren begleiten. Die Frage vom natürlichen Vorhandensein der His'schen Perivascularräume wird als bis jetzt nicht vollständig erledigt dargestellt, obwohl viele Thatsachen gegen dieselben zu sprechen scheinen. Bei Stichinjection in der Hirn- und Rückenmarksubstanz füllen sich indessen im Zusammenhang mit den fraglichen Räumen feinmaschige Netze von Gängen, welche diese Substanz in verschiedenen Richtungen durchziehen und als Saftbahnen derselben anzusehen sind. Besondere Fasern, welche die Adventitialscheiden und die Intima Piae an die Hirn- und Rückenmarksubstanz heften, kommen nur in den Furchen des Kleinhirns vor, wo sie als die Bergmann'schen Fasern vorhanden sind. Die Verfasser geben dann eine Darstellung der Histologie der *Dura mater*. Die

Zellen dieser Haut sind im embryonalen Zustande als mehr oder weniger rein protoplasmatische Zellen äusserst wechselnder Gestalt aufzufassen, welche indessen in dünne protoplasmatische, zuweilen auch elastische Ausbreitungen auslaufen können. Diese Zellen liegen in den Spalten zwischen den Faserbündeln, dieselben mit ihren faden- oder häutchenförmigen Ausläufern umfassend. Die Zellen der erwachsenen Menschendura bieten auch eine äusserst wechselnde Gestalt und Anordnung dar, je nach dem Verhalten der Fibrillenbündel; sie bilden aber nicht besondere, nicht einmal vollständige Hüllen um die einzelnen Bündel, sondern liegen mehr zwischen ihnen reihen- oder flächenweise zerstreut und hängen oft in grosser Ausdehnung unter einander netzförmig zusammen, die Bündel in mannichfacher Weise umspinnend. Sobald einzelne Balken sich von der Dura ablösen, werden sie von vollständigen Zellenscheiden umgeben. Die äussere und innere Oberfläche der Dura sind auch von einem zusammenhängenden Endothel bekleidet. Die Verf. beschreiben die Blutgefässe der Dura in vollständiger Uebereinstimmung mit ihrer 1870 gegebenen Schilderung; das Böhm'sche Appendixsystem besteht nur aus eigenthümlich erweiterten Capillaren und Venenwurzeln. Die Saftbahnen der Dura sind durch Injection darstellbare Röhrensysteme, welche in den Spalten zwischen den Fibrillenbündeln befindlich sind. Ausserdem sahen die Verfasser in der Nähe der venösen Sinus eine Art eigenthümlicher Höhlen oder Lacunen von spindelförmiger Gestalt, welche aber nicht mit den übrigen Saftbahnen in offener Verbindung zu stehen scheinen.

Die Arachnoidalzotten werden von den Verff. als normale Bildungen von physiologischer Bedeutung beschrieben. In ausgebildetem Zustande erreichen sie das Lumen der venösen Sinus, nicht nur den S. longit. superior und transversus, sondern sie schiessen in grosser Anzahl in die seitlich vom ersteren befindlichen, von den Verff. 1870 beschriebenen, Lacunae laterales sinus superioris ein; ferner in den S. rectus, auch in den S. cavernosus und S. petrosus und endlich auch in die Venae meningeae mediae. Die Zotten bestehen aus Subarachnoidalgewebe, welches mit seinen Balkennetzen in verschiedenen Richtungen die Dura durchspinnt und mit freien verschieden gestaltenen Knöpfen ins Lumen der Sinus eindringt. Diese Knöpfe oder eigentlichen Zotten bestehen also aus Balkennetzen mit offenen Maschenräumen und sind ringsum von einer Arachnoidea und ausserhalb dieser von einer Durahülle mit einem zwischenliegenden Subduralraum umfasst. Eine von den Subarachnoidalräumen her injicirte Flüssigkeit breitet sich im Zottengewebe aus, dringt ferner in den Subduralraum der Zotte hinein, um dann durch die Durahülle in den Sinus auszutreten. Eine vom Sub-

duralraum injicirte Flüssigkeit verläuft direct in den Subduralraum der Zotte hinein, um von da in den Sinus zu gelangen. Ausser den ausgebildeten, frei in die Sinus einschiessenden Zotten gibt es auch an gewissen Stellen ein reichliches Zottengewebe, welches die Dura nur durchspinnt; so ist der Fall an vielen Stellen am Boden des Sin. longitudinalis sup. und Sin. transversus, in der Fossa media, über den S. cavernosi u. s. w. Die ganze Darstellung bildet also eine genauere, durch zahlreiche Abbildungen erläuterte und durch ausführliche geschichtliche Schilderungen ergänzte Ausführung der früheren Mittheilungen der Verff. *Retzius.*]

X.

Splanchnologie.

1. Darmsystem.

A. *Vergleichende und makroskopische Anatomie.*

1) *Henle, J.*, Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen. II. Bd. Eingeweidelehre. 2. Aufl. 3. Lieferung 1875. Braunschweig, Vieweg u. S.

2) *Wiedersheim, R.*, Salamandrina perspicillata und Geotriton fuscus. Versuch einer vergl. Anatomie der Salamandrinen, mit besonderer Berücksichtigung der Skelettverhältnisse. 17 Taf. 3 Holzschn. Würzburg, Stahel. 1875.

3) *Langerhans, P.*, Zur Anatomie des Amphioxus lanceolatus. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 12. H. 2. S. 290—348. Taf. 12—15.

4) *Robin, C.*, Note sur la constitution des conduits excréteurs au général. Journ. de l'anatomie et de la physiologie. 1875. Nr. 4.

5) *Gervais, P.* et *H.*, Sur une particularité anatomique rémarquable du rhinocéros. Comptes rend. 1875. T. 81, Juill.-Dec. p. 488—491.

6) *Alesi, V.*, Sulla borsa di Fabricio nelli uccelli. Atti della societa Italiana di scienze naturali. V. XVIII. fasc. II. Milano 75.

7) *Ricci, Nicola,* Intorno alla speciale forma e struttura dello Stomaco di alcuni pesci. Rendiconto della R. Accad. delle scienze fisiche et matemat. di Napoli, Luglio 10. 1875.

8) *Fol, H.*, Ueber die Schleimdrüse oder den Endostyl der Tunicaten. Morphol. Jahrb. 1875. I. S. 223—242. Taf. 7.

9) *Gruber, W.*, Anatomische Notizen. Fortsetzung. Virchow's Archiv. Bd. 63. S. 96 ff. (V. Cystis retentionis prae-epiglottica. Taf. I. S. 96. — VI. Ein gabelförmig gespaltener Gallenblasengang. Ebd. S. 97. — VII. Fall cystischer Erweiterung des processus vermicularis. Ebd. Taf. I. S. 97. — VIII. Supernumeräre Brustwarzen an einem Lebenden Ebd. S. 99.)

10) *Milne-Edwards,* Observations sur l'appareil vocal de l'Indris brevicaudatus. Annales des sciences naturelles. 47. année. VI. Sér. T. 1. 1 Taf.

11) *Bigelow, H. J.*, Ueber die Corpora cavernosa der Nasenmuscheln. Boston med. and surgical journal. Vol. 92. p. 489. April. (Dem Ref. nicht zug.)

12) *Campana*, Recherches d'anatomie, de physiologie et d'organogénie pour la détermination des lois de la genèse et de l'évolution des espèces animales. I. Memoire. Physiologie de la respiration chez les oiseaux. Anatomie de l'appareil pneumatique pulmonaire, des faux-diaphragmes, des séreuses et de l'intestin chez le poulet. Paris, Masson.

13) *Fürbringer, Max*, Beitrag zur Kenntniss der Kehlkopfmusculatur. 119 Stn. Jena, W. Dufft. 1875.

14) *Disse, J.*, Beiträge zur Anatomie des menschlichen Kehlkopfs. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 11. H. 3. S. 497—511. T. 29—30.

15) *Rühlmann, A.*, Untersuchungen über das Zusammenwirken der Muskeln bei einigen, häufiger vorkommenden Kehlkopfstellungen. Sitzungsber. d. Wiener Acad. Bd. 69. III. Abth. Mai 1874. (Ueber den physiol. Theil ist bereits III, 2. S. 141 dieser Berichte referirt.)

16) *Calori, L.*, Di alcune nuove burse mucose correspondente alla trachea, alla laringe ed. ad alcune delle parti adjacenti. Mem. dell' Acad. d. scienze di Bologna. Ser. III. T. V, e Annali univ. de med. Vol. 232. April 1875. (Nach Ref. Revue des sc. méd. T. 7. H. 1. p. 14.)

17) *Hopmann*, Ueber Adnexa des Kehlkopfs. Berl. klin. Wochenschr. Nr. 4. 1875. S. 50.

18) *v. Brunn, A.*, Die Bursae phrenico-hepatica anterior und posterior. Zeitschr. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. I. 1875. S. 205. 1 Taf.

19) *Gruber, Wenzel*, Ueber einen Kehlkopf des Menschen mit theilweise ausserhalb desselben gelagerten seitlichen Ventrikelsäcken — Sacci ventriculares extra-laryngei laterales — (Unicum, Gorilla- und Orang-Bildung). Archiv v. Reichert und du Bois-Reymond. Jahrg. 1874. Heft 5 (1875 erschienen). S. 606—632. 1 Tafel.

Von *Henle*'s Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen ist die dritte Lieferung des zweiten Bandes der Eingeweidelehre (1) erschienen, der die Sinnesorgane und, als Anhang, die Lage der sämmtlichen Eingeweide behandelt und sich seinem Vorgänger in allseitiger Vortrefflichkeit anschliesst. Abgesehen von einzelnen, unter Kapitel Sinnesorgane hervorzuhebenden Punkten, dürfen wir auf das überall zugängliche Werk selbst verweisen.

Für vergleichend-morphologische Daten aus der Anatomie und Histologie des Darmkanals, speciell derjenigen der Amphibien und Reptilien, verweisen wir auf *Wiedersheim*'s schönes monographisches Werk über Salamandrina perspicillata und Geotriton fuscus (2), sowie die anderweitig citirten Arbeiten desselben Autors.

Ueber Kiemenhöhle und Darm von Amphioxus handelt *Langerhans* (3).

Ein Aufsatz *Robin*'s (4) enthält allgemeine Betrachtungen über Bau und Bedeutung der Drüsenausführungsgänge. Als wahre Ausführungsgänge betrachtet R. im Ganzen solche, die keine Muskeln und solche, die keine abgesetzte Schleimhautschicht haben, schliesst demnach davon aus z. B. die Ureteren, Vasa deferentia und Tuben.

Von früheren Autoren ist erwähnt, dass beim Rhinoceros die Dünndarmzotten von ausserordentlicher Grösse und eigenthümlicher Form seien. Schon *Mayer* (i. J. 1854) hatte erkannt und notirt, dass es sich hierin nicht um wahre Homologa von Darmzotten handle, sondern dass diese ausserdem vorhanden und viel kleiner seien. *P.* u. *H. Gervais* (5) haben nun diess durch genaue Untersuchung bei einem Rhinoceros indicus bestätigt. Die eigenthümlichen, *grossen* Zotten sind im oberen Theile des Dünndarms lappenförmig und bilden nebeneinander geordnet eine Art von Kerkring'schen Falten; im unteren Jejunum und Ileum sind sie konisch oder an der Spitze geknöpft. Die wahren, *kleinen* Darmzotten kommen sowohl *auf* diesen Papillen als zwischen ihnen vor und verhalten sich im Ganzen wie bei anderen Säugethieren. Lieberkühn'sche Drüsen wurden auf den grossen Papillen selbst nicht beobachtet.

Mesi (6) liefert eine sehr sorgfältige anatomisch-histologische Untersuchung der Bursa Fabricii der Vögel. Die Ergebnisse bestätigen die Angabe *Leydig*'s, dass das Organ im Wesentlichen als ein lymphatisches zu betrachten ist. Es fungirt jedoch nur in der Jugendzeit. Während der Blüthe seiner Function enthält die Wand des Sackes dichtgedrängte lymphatische Follikel, denen des Dickdarms analog, eingebettet in Bindegewebe; die vielfach gefaltete und eingebuchtete Innenfläche ist mit Cylinderepithel bekleidet. Mit der Vollendung des Körperwachsthums oder schon vorher erfährt das Organ eine Rückbildung, derart, dass die Follikel eingehen und dafür das Bindegewebe wuchert und zunimmt, während zugleich Einsenkungen des Epithels in die Tiefe der Bindesubstanz hinein stattfinden; die ganze Bursa obliterirt endlich und wird in einen festen Bindegewebsstrang einbezogen, in dem sich dann noch Reste des abgesackten Epithels finden und in den hinein sich Faserzüge eines der quergestreiften Musculi protractores cloacae inseriren. Für die genauen Beschreibungen der äusseren anatomischen, der Gefäss- und sonstigen histologischen Verhältnisse, verweisen wir auf das Original. Untersucht wurde eine grössere Reihe von Vögeln (domesticirte Arten, Rhea americana, Turdus, Monedula u. A.) und überall waren die Ergebnisse im Wesentlichen übereinstimmend.

Der Magen von Mugil und Scomber besitzt nach *Ricci*'s Untersuchung (7), entsprechend den Andeutungen früherer Forscher (*Cuvier, Meckel, Owen*), zwei Abtheilungen. Die obere, der „membranöse Magen", hat fast konische Form und dünne Wand mit relativ schwacher Muscularis und besitzt Pepsindrüsen; die untere, Muskelmagen, zeigt nach aussen von der Mucosa eine Knorpelschicht, darauf folgend eine sehr starke Muscularis: die Mucosa ist hier drüsenlos und trägt Zotten

mit Cylinderepithel. Eine vorangeschickte Uebersicht der Literatur des Fischmagens ergibt, dass bisher ausserdem drei Fälle von Zweikammerigkeit desselben festgestellt sind (bei Salmo Stomachicus, Squalus Maximus und Heterotis).

Das Ergebniss seiner Untersuchung über die Schleimdrüse oder das Endostyl der Tunicaten fasst *Fol* (8) in folgende Sätze zusammen: „Die Rachenwandung zeigt bei Tunicaten an der Ventralseite eine tiefe Rinne, deren Wände Verdickungen zeigen. Diese Verdickungen sind blos stärker entwickelte Epithelzellen, welche das Licht stark brechen und Schleim absondern. Die verdickten Wandungen des Rinnengrundes sind es, welche Huxley für ein Endostyl erklärte, welche dagegen Cuvier, C. Vogt, R. Hertwig und Verf., sowie Lacaze-Duthiers richtig auffassten. Diese Verdickungen bilden drei Wülste jederseits. Ausserdem kommen in der Rinne lange Wimpern und Wimperstreifen vor. Ausser dieser Drüse existirt kein anderes stabförmiges Organ in der bezüglichen Körpergegend. Der in der Drüsenrinne secernirte Schleim tritt am oberen Theile hervor, wird durch die halbkreisförmig verlaufenden Rinnen vertheilt und bildet einen trichterförmigen Vorhang oder Franzen. An der Neuralseite schlägt sich dieser ausgebreitete und mit Nahrungstheilchen beladene Schleim zu einem Faden zusammen, dessen unteres Ende in den Schlund hinabreicht. Die Rinne ist kein Ernährungsabschnitt des Kiemenkorbes, sondern ein Drüsenorgan. Die Nahrungsaufnahme findet gleichzeitig mit der Athmung im ganzen Kiemenkorbe statt.“ Die Untersuchungen erstreckten sich auf sehr viele Tunicatenformen (Salpa, Pyrosoma, Doliolum, Phallusia u. a.).

Für eine Anzahl intercurrenter, von *Gruber* (9) beobachteter Abnormitäten aus der Eingeweidelehre wird auf die oben citirten Titel verwiesen.

Die Abhandlung *Fürbringer's* (13) soll trotz ihrem Inhaltreichthum, nach des Verfs. Worten, nur ein vorläufig mitgetheiltes Bruchstück aus seinen Untersuchungen darstellen, welche darauf hinzielen, eine vollständige vergleichende Morphologie der zum Kehlkopf in Beziehung stehenden Musculatur (in specie also auch der des Zungenbeines, des Schlundes) zu geben, Studien deren weitere Durchführung ihm, besonders mit Rücksicht auf das Fehlen genügenden Materials, noch nicht möglich war. Immerhin bildet das Mitgetheilte schon eine höchst werthvolle Vorarbeit für den angestrebten Zweck, denn der Verf. hat darin reiche Ergebnisse eigener Untersuchungen (den Menschen und eine grosse Zahl placentaler Säuger betreffend) niedergelegt, und dieselben mit den Resultaten eines ausgedehnten, man darf wohl sagen erschöpfenden Studiums über die Literatur des Gegenstandes geordnet

combinirt. Der Aufsatz bildet hiernach, und durch das angefügte grosse Literaturverzeichniss, eine Fundgrube für Den, der über Anatomie und Varietäten der Kehlkopf- und angrenzenden Musculatur Belehrung suchen will. — Hiernach bildet der Text im Wesentlichen eine gedrängte, nach bestimmten Gesichtspunkten geordnete Aufzählung der Befunde, und verträgt somit einen speciellen Auszug nicht. Die Art jener Ordnung lässt übrigens schon in vielen Zügen erkennen, wie der Verf. die vergleichend-morphologische Gruppirung der Muskeln vorzunehmen denkt. Er unterscheidet als vordere ventrale Längsmusculatur — Innervationsgebiet des Hypoglossus und Cervicalis descendens — 3 Schichten: 1) M. sterno-maxillaris, 2) Sterno-, costo-, cleido-, omo- und genio-hyoideus, 3) Sterno- und costo-thyreoideus, hyo- und styloglossus, wozu 4) Genioglossus, glosso-epiglotticus und Lingualis sup. und inf. kommen. Als zum Kehlkopf selbst in Beziehung stehende Muskeln steht andererseits das Innervationsgebiet der Vagusgruppe da, das der Verf. in 4 Systeme theilt: 1) Levator und 2) Sphincter pharyngolaryngeus, dem Schlund und Kehlkopf gemeinsam; und 3) Dilatator und 4) Sphincter laryngeus, dem Larynx allein zugehörig. — Für alle einzelnen Muskeln dieser Gruppen findet sich das Bekannte und vom Verf. Ermittelte über Grösse und Form, Ursprung, Structur und Homogeneität der Fasern, und Zusammenhang mit anderen Muskeln genau verzeichnet und kritisch gesichtet.

Disse (14) gibt eine Beschreibung des menschlichen Kehlkopfes und der angrenzenden Pharynxtheile, die man eine topographische Durchschnittsanatomie derselben nennen kann: eine combinirende Darstellung auf Grund von 115 Gerlach'schen Horizontalschnitten des Larynx aus verschiedenen Höhen. Die Beschreibung nebst den Abbildungen ist für die Topographie des Theiles in hohem Grade instructiv; eignet sich aber, wie bei dieser Art der Behandlung selbstverständlich, nicht für einen Auszug. Es sei daher hier nur erwähnt, dass der Verf. die Trennung der Muskeln, die insgesammt den Sphincter laryngis bilden, in einzelne Portionen für eine künstliche hält, und für eine Vereinfachung ihrer Eintheilung eintritt.

[*Rühlmann* (15) bringt im anatomischen Theile seiner Arbeit eine Zusammenstellung der Kehlkopfmuskeln und ihrer Varietäten und verweilt besonders bei der Beschreibung der Mm. thyreo-arytaenoideus externus und internus. Den letzteren theilt der Verf., um den Anforderungen der Physiologie gerecht zu werden, in 2 Strata, die gemeinschaftlich an der untereren Hälfte des Winkels der Cartilago thyreoidea medianwärts vom M. thyreo-arytaenoideus externus entspringen, am Giessbeckenknorpel aber durch die Art ihres Ansatzes verschieden

sich verhalten. Das Stratum internum inserirt sich a) an der Spitze des Processus vocalis, b) am hinteren Theile der unteren Fläche des Lig. vocale im weiteren Sinne, und c) am oberen und unteren Saume des äusseren Randes des ganzen Processus vocalis bis zum Uebergang in die äussere Fläche der Cartilago arytaenoidea. Das Stratum externum findet an der Fovea oblonga oder inferior, an der äusseren Fläche der Cartilago arytaenoidea bis zur Spina inferior seine Insertion. In Betreff der Frage nach der Endigung von Muskelfasern im Stimmbande kommt R. zu dem Resultate, dass im Niveau der Rima glottidis keine Insertionen in dasselbe vorhanden sind, gleich unter diesem Niveau aber solche Insertionen ganz bestimmt existiren. *Schwalbe.*]

Calori (16) beschreibt drei neue, nicht constante Schleimbeutel am Eingange des Respirationstractes: 1) Bursa aortico-trachealis, zwischen Aorta und Unterende der Luftröhre, 2) Thyreo-trachealis, häufiger wie die vorige, unter dem Isthmus der Schilddrüse, 3) Crico-thyreo-thyreoidea, zwischen dem betreffenden Muskel und der Schilddrüse.

Die Mittheilung von *Hopmann* (17) betrifft die Sinus pyriformes des Kehlkopfes und besonders eine Muskelportion, die H. als Verlängerung des Luschka'schen Stylo-laryngeus fasst und als schräg von oben und lateral her den Sinus durchziehend beschreibt. Der Zweig des Nervus laryngeus sup., der fast alle sensiblen Fasern enthält, läuft durch den Sinus und ist dort für directe, elektrische u. s. w. Einwirkung leicht zugänglich. Der Ansicht Brunn's, dass die Sinus bestimmt seien, die Speisen in den Oesophagus herabzuleiten, tritt der Verf. entgegen.

Die Bauchfelltasche, die *v. Brunn* im vorigen Jahre (s. d. Ber. 1874) als abnorm beschrieb, ist, wie der Verf. jetzt (18) nach Vergleich eines grossen Materials feststellt, ein ziemlich häufiger Befund und zurückzuführen auf Verklebungen, welche zwischen dem freien Rande des Lig. triangulare hepatis sinistrum und dem Bauchfellüberzug des Zwerchfelles erfolgen. Verf. untersuchte genauer und vervollständigte die Anatomie der genannten Bandfalte, deren gewöhnliche Beschreibungen nach seinem Befunde nur für den Fötus zutreffen. Mit der Verkleinerung des linken Leberlappens ante und post partum bleibt das Lig. triangulare als ein langer (oft 10 bis 12 Cm.) Faltenstreif, der bis über die Milz nach links reichen kann. Er hat die Form einer dreiseitigen, oder wenn der untere Faltenrand nicht blos an der oberen Fläche, sondern auch am Rande der Leber haftet, einer vierseitigen Platte, die sich aus einem horizontalen und einem verticalen Blatte zusammensetzt. Durch Verwachsung des Randes des ersteren mit dem wandständigen Bauchfelle entstehen die Bursae hepatico-phrenicae anteriores oder posteriores. Ref. beschränkt sich auf diese Andeutungen, da eine völlig

verständliche Darstellung im kurzen Auszuge und ohne Abbildungen nicht zu geben sein dürfte. Die vordere Tasche ist jedenfalls viel häufiger, v. B. fand sie fast in der Hälfte aller (64) Fälle, doch nur 8 Mal von bedeutender Grösse. Ein besonderes klinisches Interesse scheinen beide Formen nicht zu haben.

B. *Histologie.*

1) *Henle, J.*, s. oben bei A.
2) *v. Dolkowski, E.*, Beiträge zur Histologie der Tracheo-Bronchialschleimhaut, nebst Bemerkungen über ihr Verhalten bei Katarrhalentzündung, insbesondere bei Tuberculose. Dissert. Zürich 1875. 52 Stn. 1 Tafel.
3) *Biedermann, W.*, Untersuchungen über das Magenepithel. Sitzungsber. der Wiener Acad. d. Wissensch., mathem.-naturw. Classe. Bd. 71. H 3—5. 22. April 1875. S. 377—398. 1 Tafel.
4) *Zeissl, M.*, Ueber eine eigenthümliche Schicht im Magen der Katze. Ebenda. Bd. 72. 3. Abth. 10. Juni 1875.
5) *Rabe*, Der Pferdemagen. Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Histologie dieses Organs. Diss. Rostock 1874.
6) *Grunau, H.*, Ueber das Flimmerepithel auf dem Bauchfell des weiblichen Frosches und über den Eileiterbau desselben. Diss. Königsberg 1875. 27 Seiten.
7) *Holmgren, Frithjof*, Methode zur Beobachtung des Kreislaufs in der Froschlunge. Beitr. z. Physiol., als Festgabe an C. Ludwig etc. Leipzig 1875. (s. Physiologie.)
8) *Tarchetti, P.*, Sulla struttura delle ghiandole mucipare della trachea. Rivista di medicina, chirurgia e terapia di Soresina. Dec. 1874.
9) *Aufrecht, E.*, Ueber das Epithel der Lungenalveolen. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1875. Nr. 22. S. 341.
10) *Küttner*, Die Abscheidung des indigschwefelsauren Natron in den Geweben der Lunge. Ebenda. Nr. 41. (s. allgem. Anatomie.)
11) *Peszke, J.*, Beiträge zur Kenntniss des feineren Baues der Wirbelthierleber. Diss. Dorpat 1874.
12) *Nesterowsky*, Ueber die Nerven der Leber. Virchow's Archiv. Bd. 63. S. 412. 1 Tafel (s. auch: Allgem. Anat. Kap. XI.)
13) *Kupffer, C.*, Ueber Sternzellen in der Leber. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 12. H. 2. S. 352—358.
14) *Deutsch, M.*, Ueber Anatomie der Gallenblase. Diss. Berlin 1875. 31 Stn.
15) *Heidenhain*, Beiträge zur Kenntniss des Pankreas. Arch. f. d. ges. Physiologie. Bd. 10. S. 557—632. 1 Tafel.
16) *Emery, C.*, Ueber den feineren Bau der Giftdrüse von Naja haje. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XI. S. 561—868. 1 Tafel.
17) *Teraszkiewicz, D.*, Zur Histologie der Schleim-, serösen, Speicheldrüsen und des Pancreas. Gekrönte Preisarbeit. Abgedruckt in den: Arbeiten aus den Laboratorien der medicinischen Fakultät zu Warschau, redigirt von F. Nawrocki. Heft II. Warschau 1875. S. 124—148.
18) *George, M.*, Monographie anatomique du genre Daman. Ann. des sciences naturelles. 47 ann. Sér. VI. T. 1. Nr. 5. 6.

19) *Watney, H.*, Note on the minute anatomy of the alimentary canal. Proceed. roy. soc. 22. 1854. p. 293. (Enthält dasselbe, wie die Mittheilung über welche III, 1. S. 213 dieser Berichte referirt ist.)

20) *Lee, H.*, Ueber unvollkommene Entwicklung der Ringmuskelfasern des Rectum und der Vagina. Med. chirurg. transactions. T. 57. p. 1. 1874. (Dem Referenten nicht zugänglich.)

21) *Evis, A. W.*, Ueber das Rectum und seine Beziehungen zu Gebärmutterkrankheiten. Brit. med. journ. Dec. 5. 1874 (wie voriges).

22) *Gervais, P.* u. *H.*, Structure de l'intestin grêle chez le Rhinocéros. Journal de zool. p. 465—474. (Dem Ref. nicht zug.; s. oben bei A. 5.)

v. Dolkowski's Dissertation (2) beschäftigt sich im Wesentlichen mit dem Nachweis kleiner rundlicher Zellen („Schleimhautkörperchen" v. D.), welche das Bindegewebe der Tracheo-Bronchialschleimhaut nach seinem Befund auch als normaler Bestandtheil durchsetzen, bei bronchitischen Affectionen vermehrt und namentlich in einer dichten Schicht unter dem Flimmerepithel angehäuft erscheinen. Diese Schicht ist die von *Thierfelder* (Atlas der path. Anat.) als „subepitheliale Keimschichte" bezeichnete. — v. D. schreibt diesen Zellen einen Antheil an der Schleimerzeugung zu.

Aus *Biedermann*'s (3) Untersuchungen über das Magenepithel (Säugethiere, Amphibien, Fische) geht hervor, dass 1) das Magenepithel der meisten Wirbelthiere aus Cylinderzellen besteht, die seitlich von deutlichen Membranen begrenzt, vorn immer und in jeder Lebensphase *offen* sind (mit *F. E. Schulze*, gegen *Ebstein*, der die Zellen im nüchternem Zustand geschlossen sein liess). 2) Der Vordertheil jeder Zelle ist gefüllt von einem rundlichen oder ovalen Körper („Propf" B.), der, hervorgegangen aus einer eigenthümlichen Modification des Zellprotoplosmas; in den meisten Fällen schon morphologisch, immer aber durch seine physikalischen und chemischen Eigenschaften von der übrigen Zellsubstanz differenzirt ist. 3) Der Pfropf, ausgezeichnet durch sein eminentes Quellungsvermögen und sein Verhalten gegen wässeriges Anilinblau, zeigt bei geeigneter Behandlung eine eigenthümliche feine Längsstreifung; die Annahme *Heidenhain*'s und *Ebstein*'s, dass es sich hier um schleimig-metamorphosirten Zellinhalt handle, ist also nicht haltbar. 4) Die *Heidenhain*'schen „Schleimzellen" am Eingang der Magendrüsen bei Amphibien sind nur der Form nach von dem Oberflächenepithel verschieden und mit diesem gleichwerthig. 5) Die Magenepithelien vermitteln die Absonderung des Magenschleims und dienen möglicherweise auch der Resorption gewisser Nahrungsbestandtheile. 6) Die M. eines hungernden und verdauenden Thieres unterscheiden sich nur durch eine Volumszunahme der Pfröpfe im letzteren Fall und verhalten sich Tinctionsmitteln gegenüber vollkommen gleich. — Die

äusserst starke Aufquellung der Pfröpfe bei verschiedenen Behandlungsweisen (Chromsalze, mit Wasser durchtränkte Alkoholpräparate) ist der Grund, dass man so vielfach die Vordertheile der Zellen für leer oder für von Schleim erfüllt gehalten hat. — Bei manchen Fischen (Cyprinoiden) kommt, wie *Biedermann* fand, gar kein eigenthümliches Magenepithel vor, sondern die Zelldecke des Magens besteht hier ganz aus cuticulirten Cylindern wie im Darm, mit eingestreuten Becherzellen, die aus dem Magen von Cobitis fossilis schon *Leydig* beschrieb.

Zeissl (4) fand und beschreibt eine eigenthümliche helle Gewebeschichte, die am Magen der Katze zwischen der Muscularis mucosae und der Bindesubstanz der Mucosa vorkommt, bei anderen Säugethieren vergeblich gesucht wurde, dagegen mit einer Schicht stimmt, die von *Langer* früher aus den Mägen von Fischen beschrieben ist. Sie ist von glasigem Aussehen, zeigt sich im Verhalten gegen Reactionen als bindegewebig, enthält kleine Kerne und wird quer gegen ihre Fläche von Fasern durchsetzt.

Aus *Rabe*'s (5) Untersuchungen über den Pferdemagen ergibt sich, dass bei den Equiden die Grenze des Kopfdarmes und Rumpfdarmes fast in die Mitte des Magens fällt. Es bilden hiernach die Equiden eine Zwischenstufe zwischen den ruminirenden und nicht ruminirenden Artiodactylen. — In histologischer Beziehung ist zu erwähnen, dass der Verf. die Existenz von zwei verschieden beschaffenen Zellenarten in den Labdrüsen des Pferdes nicht hat feststellen können. An Nervenverästelungen in der Mucosa gibt er an, spindelförmige Endkörperchen gesehen zu haben, nimmt aber daneben auch Zusammenhänge von Nervenfasern mit Labdrüsenepithelien an. Das Epithel der Pylorusdrüsen des Pferdes vergleicht er mit dem Stäbchenepithel der gewundenen Nierenkanäle.

Die Ergebnisse einer Untersuchung über das Flimmerepithel am Bauchfell des weiblichen Frosches und dessen Eileiter (6) fasst *Grunau* in folgende Sätze zusammen:

1) Das Flimmerepithel ist auf dem Bauchfell geschlechtsreifer weiblicher Frösche in der Weise verbreitet, dass seine Häufigkeit mit der Entfernung von den Ostia abdominalia der Eileiter abnimmt. 2) Der Bauchfellüberzug der Leber besitzt vorzugsweise Flimmerepithel. 3) Die Flimmerepithelzellen des Bauchfelles sind Pflasterzellen. 4) Die Zellen der Eileiterdrüsen gleichen durch die präformirte Oeffnung und Secretion den Becherzellen. 5) In der inneren Epithelschicht der Eileiter existiren Becherzellen. 6) Die innere Epithelschicht der Eileiter besteht aus drei Zellenarten, aus cylinderförmigen Flimmerzellen, aus flimmerlosen Pflasterzellen und aus Becherzellen. 7) Das Flimmerepithel des Bauch-

felles entsteht nicht aus dem Keimepithel, wie Waldeyer angibt, sondern es entwickelt sich entweder aus den Endothelzellen, oder es pflanzt sich von den Flimmerzellen der Eileiter fort.

Tarchetti (8) hat in den Schleimdrüsen der Trachea zwei verschiedene Formen von Drüsenzellen gefunden, ganz nach der Art wie in den gemischten Speicheldrüsen; die eine, opakere Zellenform füllt einen Theil der Alveolen ganz aus, in anderen bildet sie Halbmonde an der Peripherie. T. untersuchte, um Leichenerscheinungen auszuschliessen, auch Schnitte von ganz frischem Gefrierpräparat in Serum, mit gleichem Ergebniss. — Aus den Drüsen des Gaumensegels gibt Derselbe an, eine Membrana propria der Alveolen isolirt zu haben, welche von platten Kernen durchsetzt, sonst structurlos ist.

Nach *Aufrecht* (9) stossen die Epithelien der Lungenalveolen nicht direct mit ihren Rändern aneinander, sondern liegen in einem elastischen, an den Knotenpunkten vereinzelte Kerne zeigenden Fasernetz, dessen Maschenräume sie ausfüllen.

Peszke (11), der eine grössere Untersuchungsreihe über den Leberbau verschiedener Wirbelthiere angestellt hat, kommt zu dem Schluss, dass die Säugethierleber, *Hering*'s Ansicht gemäss, eine netzförmig verzweigte tubulöse Drüse ist, sehr ähnlich derjenigen anderer Wirbelthierklassen; dass aber (entgegen Hering, entsprechend verschiedenen neueren Angaben (*Asp., Fleischl*, s. vorj. Ber.) die Gallencapillaren eigene Wandungen besitzen, dass dieselben niemals mit den Blutwegen in Berührung kommen (mit *Hering*), dass sie aber (gegen H., mit *Eberth*) an den *Kanten*, nicht an den Flächen der Leberzellen verlaufen, demnach ihre Knotenpunkte an deren Ecken haben. Die Zellen sollen nach P. mit einer oder mehreren Flächen der Blutcapillarwand anliegen, und zwar so, dass jede Zelle nur mit einer Capillare in Berührung steht, nicht, wie es Hering annahm, mit mehreren. — Zu der Ueberzeugung von der Existenz eigener Wandungen der Gallenkanälchen gelangte der Verf. besonders durch Isolations-Präparate aus natürlich injicirten Lebern, an denen sich die Masse im Kanälchen von einem zarten Schlauch umgeben zeigte. Im Innern der Leberläppchen findet er netzförmig angeordnetes elastisches Gewebe. In Beziehung auf die feineren Bau- und Formverhältnisse der Leberzellen enthält der Aufsatz noch mehrfach Interessantes. Eine vollständige Literaturübersicht geht ihm voraus.

[*Nesterowsky* (12) glaubt die von Max Gillarry beschriebene Blaufärbung der Leberzellen-Kerne nach Injection der Lymphgefässe der Leber mit Berliner Blau aus einer Extravasation blau gefärbter farbloser Blutkörperchen erklären zu können, welche dann für Kerne gehalten würden. *Schwalbe.*]

Kupffer (13) fand mittelst einer besonderen Goldimprägnationsweise (vorgängige Behandlung mit Chromsäure) constant in der Säugethierleber eigenthümliche sternförmige Zellen, deren Substanz das Gold stärker reducirt als eine andere Substanz in der Leber. Sie zeigen sich in ziemlich regelmässiger Weise durch das Lebergewebe vertheilt, umfassen oft mit ihren Ausläufern die Capillaren, stehen überhaupt in einem engeren Lageverhältniss zu den Gefässen, als zu dem bindegewebigen Fasergerüst der Leberläppchen.

Das Vorhandensein dieses letzteren constatirt der Verf. mit *Fleischl*, und konnte es durch Behandlung mit Nickeloxydammoniak neben den Capillaren isolirt darstellen. — Die Sternzellen als nervöse Elemente zu deuten, will der Verf. noch nicht unternehmen.

Die Dissertation von *M. Deutsch* (14) enthält in ihrem Anfangstheile eine Zusammenstellung der Literatur über die Gallenblase bis zum Ende des vorigen Jahrhunderts zurück. Die eigene Untersuchung des Verf. bezog sich hauptsächlich auf die Lymphgefässe des Organs, die er durch natürliche Injection (Carmin) von der Bauchhöhle aus füllte. Er fand ein unregelmässig angeordnetes feineres Netz von solchen in der Mucosa, in Zusammenhang mit dem stärkeren Netz der Serosa, die nach dem Sulcus transversus zu in 1—2 starke Gefässe zusammentreten und hier mit den Lymphgefässen der Leber anastomosiren.

Aus den Untersuchungen, die *Heidenhain* (15) jetzt dem Pankreas zugewendet hat, ergibt sich betreffs der normalen Structur der Drüsenschläuche, dass an ihren Secretionszellen am Naturgemässesten zwei Zonen unterschieden werden, eine dem Lumen zugekehrte, körnerhaltige, eine innere, körnerlose; die mittlere, von *Langerhans* angenommene Zone ist nicht charakteristisch. Die Körnchen sind nicht Fett, wie Andere glaubten. Die äussere, helle Zone der Zelle nimmt im hungernden Thiere nur $^1/_8$—$^1/_6$ des Zelldurchmessers ein; dass sie von *Langerhans* breiter gefunden wurde, beruht wohl darauf, dass er verdauende Drüsen vor sich gehabt hat, in denen sich das Verhalten in dieser Richtung ändert. Die äussere Zone tingirt sich stark mit Carmin, die innere nicht. Erstere zeigt einen eigenthümlichen, streifigen Bau, durch Maceration in Ammon. chrom. lassen sich feine Fäden darin isoliren, viel feiner als die vom Verf. entdeckten Stäbchen des Nierenepithels und durch ihn ausdrücklich von diesem unterschieden. Während der Verdauung ändert sich die Beschaffenheit der Zelle, im Wesentlichen in folgender Weise: 1. Verdauungsperiode: Verkleinerung der gesammten Zelle durch Verbrauch der körnigen Innenzone, daneben Ansatz neuen Materials an die Aussenzone, so dass diese sich relativ vergrössert. 2. Verdauungsperiode (während die Absonderung wieder sinkt und zum

Stillstand gelangt): Neubildung der körnigen Innenzone auf Kosten der homogenen Aussenzone, äusserste Verkleinerung der letzteren, Vergrösserung der gesammten Zelle. Für die weiteren physiologischen Resultate siehe den betr. Bericht.

[*Teraszkiewicz* (17) untersuchte bei Hund, Katze und Kaninchen die Schleimdrüsen des weichen Gaumens und des Oesophagus, die A. Heidenhain'schen „serösen" Drüsen in der Nase, die Ebner'schen „serösen" Drüsen in der Zunge, die Parotis, Submaxillaris und das Pankreas. Bei der Untersuchung wurden die verschiedenen bekannten Methoden angewandt; vorzugsweise bediente sich T. jedoch der Zerzupfungsmethode in Müller'scher Flüssigkeit macerirter Drüsen, welche die zuverlässigste Einsicht gewährte in die Architektonik dieser Organe; wo eine Einführung von Canülen in die Ausführungsgänge ausführbar war, werden die Drüsen meist mit löslichem Berliner Blau injicirt (theils mittelst constantem Druck, theils mittelst Spritze), dann macerirt und zerzupft.

In Bezug auf den Bau der Schleimdrüsen, welche grösseren Theils in isolirtem Zustande der Untersuchung unterworfen wurden, gelangte T. wesentlich zu denselben Resultaten wie Puky Akos: es sind vielfach verzweigte, geschlängelte und mit seitlichen Ausbuchtungen versehene Schläuche, mit ziemlich weitem, schon vom Ausführungsgange an verhältnissmässig sich nur wenig verschmälerndem Lumen und ausgekleidet mit den bekannten hellen, in Carmin sich nur schwach färbenden Schleimzellen, deren breite, der Propria anliegenden Fortsätze sich dachziegelförmig decken. In Bezug auf die Membr. propria nicht nur der Schleimdrüsen, sondern auch der übrigen von ihm untersuchten Drüsen schliesst sich T. im Wesentlichen an Boll an, indem er sie auffasst als eine Glashaut mit eingelagerten sternförmigen Zellen. Die von Ebner angenommene epitheliale Natur der Propria vermochte T. nicht zu bestätigen, und eben so wenig die von letzterem Forscher gegebene Deutung des sogenannten intraalveolären Netzes. Die Isolation der Propria an den „serösen" Drüsen ist T. übrigens nicht gelungen und daher vermag er auch über deren Textur nichts Näheres anzugeben. In Bezug auf den zelligen Inhalt der „Acini" an den serösen Drüsen gelangte T. zu denselben Resultaten wie A. Heidenhain und Ebner. Auch in Betreff der Architektonik unterscheidet sich diese Drüsenart sehr wesentlich von den Schleimdrüsen; sie stimmt in dieser Beziehung vielmehr mit den Speicheldrüsen überein und muss somit den acinösen Drüsen zugezählt werden. Die mit Cylinderepithel ausgekleideten Ausführungsgänge verschmälern sich beim Uebergange in die mit alveolären Ausbuchtungen versehenen Endläppchen ganz bedeutend; sie setzen

sich nämlich in aus Spindelzellen zusammengesetzte kurze „Schaltstücke“ fort und erst diese endigen in den terminalen Läppchen, in welche ihre Fortsätze, entsprechend den „centroacinären“ Zellen am Pankreas, noch eine Strecke weit hineinragen. Die Cylinderzellen in den Ausführungsgängen der Nasendrüsen zeigen eine ähnliche Neigung zur pinselförmigen Auffaserung an ihrem peripheren Ende, wie die Zellen der Pflüger'schen „Speichelkanäle“. — Bei Injection der Speicheldrüsen und des Pankreas gelang es T. trotz zahlreicher (im Uebrigen wohl gelungener) Injectionen niemals, ein wirkliches „intraalveoläres Netz“ von Kanälen anzufüllen; ohne augenscheinliche Extravasation drang die Masse niemals zwischen Zellen und Alveolenwand ein, sondern füllte nur fadenrunde Kanäle im Centrum der Alveole und zwischen den einzelnen Zellen; die Kanälchen endigten wie blind abgerissen in einem geringen Abstand von der Propria. Im frischen Pankreas sieht man in dem diese Kanälchen begrenzenden Zellenende die bekannte körnige Inhaltsmasse; die Kanälchen selbst werden unmittelbar von feinen glänzenden Linien eingefasst. Obschon die Ausführungsgänge der Submaxillaris, Parotis und des Pankreas in Bezug auf ihre Verzweigungsweise, Verlauf und zellige Auskleidung nicht unwesentlich differiren, so stimmen sie doch insofern mit einander überein, dass sie mit cylindrischen Zellen ausgekleidet sind, welche nach längerer Maceration in Müller'scher Flüssigkeit an ihrem peripherischen Theile sich pinselförmig auffasern, und dass sie erst mittelst der aus spindelförmigen (an den Verzweigungsstellen auch spindelförmigen) Zellen zusammengesetzten „Schaltstücke“ mit den Endläppchen der Drüse in Verbindung treten. Allgemein bekannt und leicht wahrnehmbar ist die Auffaserung an den Zellen der „Speichelkanäle“ in der Submaxillaris; in der Parotis und im Pankreas ist sie weniger deutlich und gelangt seltener zur Beobachtung; im Pankreas vom Kaninchen hat sie T. überhaupt nicht wahrgenommen. Die den aus Spindelzellen zusammengesetzten Blutcapillaren mancher Körpertheile (der Lymphdrüsen, Milz, des Knochenmarks) sehr ähnelnden „Schaltstücke“ sind sehr lang und vielfach verzweigt im Pankreas, insbesondere sind sie hier beim Kaninchen leicht wahrnehmbar und dringen als sogenannte centroacinäre Zellen bis tief in die Endläppchen und deren Verzweigungen ein; die Fortsätze dieser Zellen verbinden sich schliesslich unmittelbar mit feinen, dem Centrum der Endbläschen zugewandten (also kernlosen) Fortsätzen der feinkörnigen membranlosen Pankreaszellen. Verbindungen der centroacinären Zellen mit Fortsätzen der Sternzellen der Propria hat T. nicht zu constatiren vermocht und differirt somit von Ebner, welcher auf diese Weise das centroacinäre Netz entstehen lässt. Aehnliche Verhältnisse fand T. auch in der

Thränendrüse, in der Parotis und Submaxillaris, doch sind hier die Schaltstücke verhältnissmässig kurz und dringen mit ihren langen Fortsätzen nur in den Anfangstheil der Endläppchen ein. Die „Speichelkanäle“ in der Submaxillaris setzen sich *alle* an ihrem Ende in mehrere kurze, konische, aus dachziegelförmig sich deckenden Zellen zusammengesetzte Verlängerungen fort, die mittelst ganz kurzer, mehrfach verzweigter, aus spindelförmigen Zellen gebildeter Schaltstücke mit den Endläppchen der Drüse in Verbindung treten. (Ref. kann nicht umhin, hier auf eine gewisse Analogie in dem Baue der Nieren und Hoden einerseits und der betrachteten Drüsen andererseits hinzuweisen; die mit den Speichel- und Pankreaszellen in unmittelbare Verbindung tretenden Spindel- und Sternzellen der Schaltstücke dürften mehr Anlass gegeben haben zu Verwechslung mit Nervenzellen, als wie die Sternzellen der Propria.) In Bezug auf die Zellen in der Parotis und in der Submaxillaris von Hund und Katze einerseits und von Kaninchen andererseits führt T. in Kürze nur das Bekannte an; in Bezug auf Form und Zusammensetzung der „Lunulae“ stimmt T. mit Heidenhain, Asp u. A. überein. — Die Arbeit von T. ist aus des Ref. Laboratorium hervorgegangen.

Hoyer.]

[*Emery* (16) beschreibt den Bau der Giftdrüse von Naja haje. Dieselbe zerfällt in zwei Theile verschiedener Structur. Der dichtere und längere cylindrische hintere Abschnitt enthält zahlreiche weite, sich theilende, mit unregelmässiger innerer Oberfläche versehene Schläuche, die schräg in der Richtung von hinten und aussen dem etwas excentrisch gelegenen Ausführungsgange zustreben. Die Schläuche sind durch dünne bindegewebige Scheidewände getrennt, welche von der Drüsenkapsel ausgehen, und namentlich in der Nähe der Einmündung der Schläuche in den Ausführungsgang Vorsprünge in das Lumen hinein bilden. Der Querschnitt des Ausführungsganges zeigt in dem beschriebenen specifischen Theile der Giftdrüse eine halbmondförmige Gestalt. Der zweite Abschnitt der Giftdrüse bis zur Ausmündung derselben entspricht einem dünneren Cylinder. Der central verlaufende Ausführungsgang mit ovalem Lumen wird hier von zahlreichen kleinen radiär gestellten Drüsenschläuchen mit cylindrischem Epithel umgeben, die sich in Nichts von den entsprechenden Elementen der angrenzenden Oberlippen-Schleimdrüsen unterscheiden und zwischen den gewöhnlichen Cylinder-Epithelzellen einzelne Schleimzellen erkennen lassen. Das Epithel des hinteren Abschnitts ist dagegen ein Pflasterepithel mit klarem Zellkörper und basal gelegenem Kerne; es wird nach dem centralen Ausführungsgange zu allmählich höher, ohne die klare Beschaffenheit zu verlieren.

Schwalbe.]

2. Urogenitalsystem.

A. *Vergleichende Anatomie, Allgemeines.*

1) *Semper, C.*, Die Stammesverwandtschaft zwischen Wirbelthieren und Wirbellosen. Arb. aus d. zool.-zoot. Inst. in Würzburg. Bd. II. H. 1. S. 25—73. Würzburg, Stahel
2) *Derselbe*, Das Urogenitalsystem der Plagiostomen und seine Bedeutung für das der übrigen Wirbelthiere. Ebenda. Bd. II. H. 3 u. 4. 13 Tafeln. Würzburg, Stahel.
3) *Spengel, J. W.*, Wimpertrichter in der Amphibienniere. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1875. N. 23. S. 369—370.
4) *Derselbe*, Die Segmentalorgane der Amphibien. Würzb. Verhandl. Bd. 10. 4 Stn. Vorl. Mitth.
5) *Müller, W.*, Ueber das Urogenitalsystem des Amphioxus und der Cyclostomen. Jen. Zeitschr. f. Naturw. 1875. 38 Stn. 2 Taf. Jena, H. Dufft.
6) *Langerhans, P.*, Zur Anatomie des Amphioxus lanceolatus. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 12. H. 2. S. 290—348. Taf. 12—13.

Ueber das grössere Werk und die Arbeiten *Semper's* (2, 1), das Urogenitalsystem der Plagiostomen und die allgemeine Morphologie des Urogenitalsystems der Wirbelthiere betreffend, sowie über die Mittheilungen *Spengel's* (3, 4) s. den ontogenetischen Theil d. Ber. —

Ueber die vergleichende Morphologie des Urogenitalsystems von Amphibien und Reptilien finden sich verschiedentliche interessante Mittheilungen in den Arbeiten Wiedersheim's (unten citirt unter: Sinnesorgane, II.).

W. Müller (5) hat bei seinen Untersuchungen über das Urogenitalsystem des Amphioxus zunächst experimentell (Einsetzen des lebenden Thieres in gefärbte Flüssigkeiten, Injection vom Munde aus) die Frage nach einer Communication der Kiemenhöhle mit der Bauchhöhle ins Auge gefasst, welche von Stieda verneint ward; Verf. kommt dagegen zu dem entschiedenen Ausspruche, dass die Kiemenhöhle durch die Kiemenspalten mit der Bauchhöhle in Zusammenhang steht. — Was die Niere des Lanzettfischchens betrifft, so glaubt der Verf., dass den von Joh. Müller als solchen beschriebenen Wülsten eine Verwechslung mit einzelligen Parasiten zu Grunde liege, welche in der Bauchhöhle des Thieres vorkommen. Die als Nieren fungirenden Organe sucht er in drei an der unteren Bauchwand gelegenen, streifenförmigen Epithelverdickungen, welche ihrer Entwicklung nach älter als der Genitalapparat, und von ihm ganz unabhängig sind. Hoden und Ovarien finden in der Abhandlung genauere Beschreibung. Der Gang, welcher durch die Bauchfalten und die zwischen ihnen liegende ventrale Körperfläche gebildet wird und ventralwärts unvollkommen abgeschlossen ist, fungirt

nach M. als Hülfsapparat, bestimmt die Eier und das Sperma nach der Entleerung aus dem Porus abdominalis aufzunehmen und nach Bedarf am vorderen Ende des Kanals austreten zu lassen. Ein Ausgeworfenwerden der Eier durch den Mund (Kowalewsky) nimmt M. durchaus in Abrede.

Die Nieren von *Myxine* sind nach den Forschungen *desselben Autors* von einem beispiellos einfachen Bau: sie sind in viele kleine, Glomeruli führende Renculi zerfallen, mit denen die Ureteren ihrer Länge nach besetzt sind. Das Ganze entspricht völlig einer bleibenden Urniere. — Die Ureteren zeigen in der Gegend vor der Gallenblase Verdickungen mit Convoluten von Epithelgängen, die Concremente enthalten. Am vorderen Ende tragen sie eine, schon von Retzius und J. Müller beschriebene Anschwellung, die *Vorniere*, wie W. Müller sie zu nennen vorschlägt; sie repräsentirt nach ihm „den aus dem vorderen Ende des Urnierenganges hervorgehenden drüsigen Apparat, der bei allen amnionlosen Wirbelthieren in einer bestimmten Periode des Embryolebens sich findet und durch seine Beziehungen zur Leibeshöhle von der Urniere sich unterscheidet.“ Die Drüsenkanäle dieses Körpers münden in die Pericardialhöhle. — Die nähere Beschreibung der Hoden und Ovarien — Myxine ist getrennten Geschlechtes, wie Amphioxus, nur die rechtseitige Genitaldrüse kommt zur Ausbildung — enthält Verschiedenes in entwicklungsgeschichtlicher Hinsicht Interessante; wovon hier erwähnt sei, dass das Myxinenei partielle Furchung hat, während selbe bei Petromyzon total ist. Die Hoden von Myxine bestehen aus Drüsenfollikeln mit peripheren flachen und central liegenden rundlichen Zellen. Verf. bezweifelt hiernach, dass J. Müller für seine Beschreibung des Hodens wirklich das Männchen von Myxine glutinosa vor sich gehabt habe.

Die Verfolgung der Entwicklung des Urogenitalsystems bei *Petromyzon* (für die im Uebrigen auf den entwicklungsg. Theil zu verweisen ist) ergab ihm, dass das Verhalten der Urniere bei der Petromyzonlarve lange Zeit hindurch dem bei allen amnionlosen Cranioten vorhandenen conform ist; aber später erfährt die Vorniere, gegenüber Myxine, eine fortschreitende Involution, die Urniere dagegen eine stärkere Entwicklung; von ersterer bleibt nur ein unbedeutender Rest.

Die nach Segmenten angelegten Keimdrüsen von Amphioxus sind nach *Langerhans* (6) bei Thieren von 17 Mm. Länge meistens noch im „indifferenten“ Zustande, daher das Geschlecht nicht zu unterscheiden. In späterem Zustande stellt jedes Segment eine gelappte Blase dar, mit einer sehr verdünnten, aber nie in die Bauchhöhle frei geöffneten

Stelle der Wand; Verf. hält für möglich, dass diese Stelle einer ursprünglichen Peritonealeinstülpung entspricht.

Beim Männchen entwickeln sich in den Epithelzellen dieser Blasen die Spermatozoen in einer sehr einfachen Weise: in je einer Zelle neben dem Kerne erscheint eine Anzahl stark lichtbrechende Körperchen, die künftigen Spermatozoenköpfe; und einem jeden entsprechend wächst ein Faden als Schwanz hervor. Vergleiche hierzu die Angaben von Ebner, Neumann l. c.; doch schreibt L. auch dem Kerne der Spermatoblastenzelle eine Theilnahme zu, indem er denselben sich in ebensoviel Kerne spalten lässt, als Samenfäden entstehen.

In der weiblichen Drüse zeigen sich anfangs noch dieselben glänzenden Körperchen in den Zellen; sie schwinden, indem der Charakter der letzteren als Eizellen zunächst durch Vergrösserung der Kerne hervortritt. Die weitere Entwicklung des Eies zeigt nicht den geringsten Anklang an die von Götte behaupteten Verhältnisse (Verschmelzung mehrerer Zellen); dasselbe ist vielmehr zu allen Zeiten nur eine einfache Zelle. — Bei mittelgrossen wie reifen Eizellen lässt sich, besonders durch Osmium, eine Differenz zwischen centraler und peripherer Substanz darthun. — Als allgemeines Resultat betont L. besonders die Homologie der Keimdrüsenanlage in beiden Geschlechtern.

In den beiden Müller'schen Wülsten des Amphioxus vermuthet Langerhans, wie der Entdecker, die Nieren, besonders gestützt auf den Befund von Concrementen in ihrem Epithel; dieses fand er bei genauerer Untersuchung zusammengesetzt aus zweierlei Zellen: kleinen geisseltragenden und grossen blasigen Elementen, welche jene Concremente führen. Abgesehen von dem constanten Vorkommen dieser letzteren, ist dieses Epithel ganz ähnlich demjenigen, welches aussen die Kiemenstäbe überzieht.

B. *Harnorgane.*

1) *Pye, W.*, Observations on the Development and Structure of the Kidney. Journ. of Anat. and Phys. V. 9. Ser. 2. p. 272—279. 1 Taf.

An den aufsteigenden Schleifenschenkeln der Harnkanälchen unterscheidet *Pye* (1) 4 Abtheilungen: 1) mit flachen Epithelzellen, wie von Ludwig beschrieben; 2) eine breitere mit cubischem Epithel; 3) eine Strecke, in der die Dicke abnimmt und die Kerne des Epithels gegen das sehr enge Lumen gerückt liegen; in 4) ist letzteres ebenso, und der Durchmesser des Kanalstückes sehr unregelmässig. Alle 3 letztgenannten Abtheilungen haben deutliches Stäbchenepithel.

Die Befunde Pye's über die Entwicklung der Glomeruli weichen von denen Riedel's (vor. Jahr) insofern ab, als nach ihnen auch die

Kapsel des Glomerulus in Continuität mit der Harnkanalsprosse sich bildet (vgl. Toldt, vor. Jahr, dessen Arbeit Pye noch nicht kannte).

C. *Männliche Genitalien.*

1) *Neumann,* Untersuchungen über die Entwicklung der Spermatozoiden. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 11. H. 2. S. 292. Taf. 17.
2) *Sertoli, E.,* Sulla struttura di canalicoli seminiferi del testicolo. II. Commun. preventiva. Gazz. Med. Ital. Lombard. No. 51. Milano 1875. Decemb. 7 Stn.
3) *Gulliver, G.,* Spermatozoa of Petromyzon. Quart. Journ. of micr. science. N. S. No. 60. Oct. p. 394—395 und Proceedings of the zoological society of London. 1875. p. 336.
4) *Wiedersheim, R.,* s. o. Splanchn. I. A.
5) *Harvey, R. J.,* Ueber die Zwischensubstanz des Hodens. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1875. 30. S. 497—499.
6) *Günther,* Ueber das Gubernaculum Hunteri. Deutsche Zeitschr. f. Thiermedin. Bd. 1. H. 4. S. 273—277.
7) *Robin* et *Cadiat,* Sur la constitution de l'utérus mâle, des canaux déférents et des trompes de Fallope. Journ. de l'anat. et de la physiol. 1875. No. 1. p. 83—99. No. 2. p. 105—120. pl. 4. 5. 6.

Neumann's (1) Studien über die Entwicklung der Samenfäden beziehen sich auf Frosch (R. temp.), Ratte, Hund, Kaninchen und Mensch. Im Bau der entwickelten Samenfäden von Rana temp. findet der Verf. die auffallende Abweichung gegenüber R. esculenta und Schweigger-Seidel's Deutung bei dieser, dass keineswegs das spitze vordere Endstück, sondern das Mittelstück den Kerntheil vorstellt: es färbt sich unter Quellung in Hämotoxylin, die Spitze bleibt ungefärbt. Die Entwicklung untersuchte N. bei in der Begattung begriffenen Frühlingsfröschen, unter Anwendung von 1 pCt. Osmiumsäure, Chromsäure- und Jodserummaceration. Ausser den runden Zellen — die er nicht mehr, wie früher, als Vorstufen in der Entwicklung der anderweiten Elemente betrachtet — findet er langgestreckte Zellen, die er mit dem v. Ebner'schen Namen Spermatoblasten nennt; es sind: a) Spindelzellen mit ovalem, dem einen Ende nahegerücktem Kerne; an diesem Ende ist der Zellausläufer schmal und mit Fetttröpfchen durchsetzt, am entgegengesetzten viel länger und bauchig verbreitert. b) Zellen von sonst ganz ähnlicher Form wie diese, an denen aber das Plasma des längeren Endes in seinem ausgebauchten Theile eine feine Längsstrichelung zeigt. c) von diesen Zellen: Uebergänge zu den bekannten Elementen, welche Büschel von Samenfäden tragen. Die Entwicklung fasst N. hiernach dahin auf, dass die einzelnen Spermatozoen sich in ganzer Länge aus den Elementen jener Längsstrichelung differenziren, wobei sie mit dem Kerne der Bildungszelle in keiner näheren genetischen Beziehung stehen. Ueber

den natürlichen Situs zeigten Schnitte, dass, entgegen einer früheren Meinung N.'s, die fetthaltigen Fusstheile der Spermatoblastenzellen zwischen den runden Elementen hindurch die Wand des Samenkanälchens mit kegelförmig verbreitertem Ende erreichen. — Die sehr grosse Abweichung dieser Befunde von denen la Valette St. George's möchte der Verf. auf die verschiedene, zur Untersuchung gewählte Jahreszeit beziehen; er glaubt, dass bei der Entwicklung während des Sommers und Herbstes wirklich abweichende Verhältnisse vorliegen.

Die Ermittlungen Neumann's über die Bildungsvorgänge bei der Ratte und überhaupt bei Säugethieren geben der Hauptsache nach eine Bestätigung der Resultate v. Ebner's. Differenzpunkte diesem gegenüber sind folgende: N. findet als Wandschicht des Kanalepithels nicht ein unterbrochenes „Keimnetz" (v. Ebner), sondern eine continuirliche Mosaik polygonaler kernhaltiger Felder; was den Lücken des v. Ebner'schen Netzes entspricht, sind nach ihm nur verdünnte, sehr zarte Partien dieser Zellenkörper. Diesen verdünnten Stellen sind die runden, kleinen grobgranulirten Zellen aufgelagert, berühren also nicht, wie v. Ebner annahm, die Kanalwand. Von jedem der kernhaltigen Felder ragt in das Kanalinnere ein Fortsatz — der v. Ebner'sche Spermatoblast, Merkel's „Stützzelle". In dem Untertheile des Fortsatzes findet N., im Gegensatze zu v. E., keinen Kern. In der Auffassung des Entwicklungsvorganges stimmt er mit diesem überein: das Ende des Fortsatzes bildet Lappen, aus deren je einem ein Samenfaden entsteht; der Kern, resp. Kopf desselben kann nach N. unmöglich aus dem Fusskerne der Spermatoblastenzelle abgeleitet werden, es ist hier eine *freie Kernbildung* für jeden Lappen anzunehmen. Aus dem Lappen wächst der Schwanz hervor und aus jenem selbst entsteht das Mittelstück, noch beim freigewordenen Faden eine spindelförmige Anschwellung bildend. — Die runden Zellen der Hodenkanälchen will N. nicht mit v. E. für eingedrungene Leukocyten halten, sondern vermuthet in ihnen abgelöste Spermatoblastenlappen und hält für annehmbar, dass solche sich auch in derartig isolirtem Zustande zu Samenfäden umbilden können; damit wäre also eine Vermittlung mit der älteren Ansicht gefunden, nach der die Samenfäden aus den runden Hodenzellen entstehen. — Im Wesentlichen übereinstimmend wurden die Verhältnisse bei den anderen untersuchten Säugethieren gefunden.

Demnach schlägt N. vor, mit dem Namen *Spermatoblasten* nicht die Fortsätze allein (v. Ebner), sondern die ganzen Epithelzellen, d. i. die kernhaltigen Fussplatten sammt Fortsätzen, zu bezeichnen.

Der dritte Abschnitt der Abhandlung Neumann's behandelt das Epithel des Nebenhodenkanals. Der Verf. findet, dass die langen Cylinder-

zellen nicht eine innere Schicht des Epithels bilden, sondern mit ihren Fussenden zwischen den kleineren rundlichen Zellen hindurch die Kanalwand erreichen (vgl. hierfür auch Langerhans' Befunde über das Epithel des Vas deferens und der Samenblasen, s. vor. Jahresber.). Die gewöhnlich sogenannten Cilien dieser Cylinder treten nach N. niemals als gesonderte Härchen hervor, er hält diese Schicht vielmehr für eine compacte Masse, in der eine Differenzirung und Zerspaltung in einzelnen Cilien nur unvollkommen zu Stande gekommen ist. Er betriachtet hiernach die Cylinder als morphologisch äquivalent den Spermatoblasten des Hodens, die „Cilien" jener als entsprechend den Spermatoblastenlappen. Eine Schlussentgegnung N.'s gilt der Abhandlung v. Mihalkovics' (s. vor. Jahresber.); Verf. bestreitet, dass Gerinnungsproducte von solcher Beschaffenheit, wie sie dieser Forscher beschreibt und als welche er die Spermatoblasten v. Ebner's und Stützzellen Merkel's interpretiren wollte, im Hoden der von ihm untersuchten Thiere vorkommen. Dagegen habe er derartige künstliche Netzwerke, auf welche Mihalkovics' Beschreibung passt, im Nebenhoden gefunden.

Gegenüber dieser Arbeit *Neumann*'s und denen von *Mihalkovics* und *Blumberg* hält *Sertoli* in einer vorläufigen Mittheilung (2) seine früheren, im Wesentlichen mit denen *Merkel*'s übereinstimmenden Ansichten über die Entwicklung der Samenfäden aufrecht, auf Grund weiterer eigener Untersuchungen, die besonders an der Ratte gemacht wurden. Er betont zunächst, dass nicht in allen Abschnitten der Hodenkanäle gleichzeitig die Samenfädenentwicklung erfolgt, und dass danach der Inhalt verschieden beschaffen sei. Er unterscheidet im Innern der Kanäle nicht weniger als vier Arten von Zellen: 1) Keimzellen, 2) Samenzellen, 3) Spermatoblasten und 4) verästelte Zellen. Die ersteren bilden eine peripherische Schicht und sind rundlich; sie rücken in den Kanalstücken, wo die Samenfädenentwicklung sich vollendet, in das Innere und werden zu Zellen der zweiten Art (cellule seminali), und an ihrem alten Platz bilden sich neue, die anfangs sternförmig und dicht an der Kanalwand gelegen sind. Mit dem *Ebner*'schen Keimnetz haben diese Sternzellen nach dem Verf. nichts zu thun. — Aus den freien Samenzellen (identisch mit den gewöhnlich sogenannten runden Hodenzellen), welche grossentheils mehr kernig werden und sich vermehren, geht nach S. wiederum direct hervor die dritte Zellenart, die Spermatoblasten. Als erste Erscheinung der Entwicklung von Samenfäden aus diesen bezeichnet Sertoli das Verschwinden des Nucleolus, und gleichzeitig das Auftreten eines Körperchens neben dem Kern im Plasma der Zelle (es ist hier wohl an *la Valette*'s Protoplasmaanhäufung zu erinnern), das mit der weiteren Entwicklung wieder verschwindet; der Kern rückt dann

an das Ende der Zelle, wird oval und zum Kopf des Samenfadens, das Protoplasma streckt sich zur Form einer Birne, an deren Spitze der Kern liegt; und der schon vorher am entgegengesetzten Ende angelegte Geisselfaden wächst zum Schwanz aus. Ueber die vierte Zellenart, die verästelten Zellen (im Ganzen den Stützzellen *Merkel*'s entsprechend) bestätigt der Verf. hauptsächlich seine früheren Angaben. Ihre Betheiligung an der Bildung der Samenfäden stellt er durchaus in Abrede. — Wie man sieht, weicht *Sertoli* also sehr weit von den obigen Angaben *Neumann*'s ab. Eine speciellere Zusammenstellung der beiderseitigen Befunde erschien hier nicht thunlich, weil *Sertoli*'s vorläufige Mittheilung ohne Abbildungen ist und auf die Literatur nicht eingeht.

Gulliver (3) gibt eine Beschreibung und Maasse der Spermatozoen von Petromyzon marinus und Planeri. Die des ersteren haben nach dem Verf. gerundete Köpfe, die des letzteren (viel grösser) sind keulenförmig und ohne deutlich abgesetzten Kopf.

Die Samenfäden von Geotriton fuscus haben, wie *Wiedersheim* (4) mittheilt, die relativ colossale Länge von 600—700 μ und zeigen einen eigenthümlichen, allen anderen Urodelen fehlenden Protoplasmakörper, constant an der Grenzstelle des mittleren mit dem vorderen Drittel anlagernd.

In einer vorläufigen Mittheilung spricht *Harvey* (5) die Zellen der Zwischensubstanz des Hodens, gegenüber *Hofmeister* und *v. Ebner*, als nervöse Elemente an, hauptsächlich sich stützend auf Ergebnisse der Goldbehandlung und Darstellung von Fortsätzen an den Zellen.

Günther (6) erläutert einen Befund von einem sogenannten Urhengst (Kryptorchen) als Stütze für die lange von ihm gehegte Ansicht, dass das *Gubernaculum Hunteri* der „umgestülpte, von der gemeinschaftlichen Scheidenhaut umschlossene Cremaster sei".

Robin und *Cadiat* (7) geben, in Fortsetzung ihrer mikroskopisch-anatomischen Studien über Ausführungsgänge eine wieder sehr detaillirte Beschreibung vom Bau des Uterus masculinus, der Ductus ejaculatorii und des Vas deferens. Sie erkennen der Wand dieser Gänge eine besondere, an elastischen Fasern reiche Propria und eine nach innen daran gelegene Mucosa zu, die dieser Fasern entbehrt oder arm daran ist. Als Bestandtheile dieser Mucosa erwähnen sie wieder, wie früher (siehe vorige Jahresberichte) „des noyaux libres", „n. embryoplastiques". (Es ist zu bemerken, dass die Verff., wenigstens bei ihren früheren Studien, an Essigsäurepräparaten arbeiteten.) Wahre Drüsenbildungen im U. masculinus und den D. ejaculatorii werden von ihnen, wie früher, in Abrede gestellt. Ebenso leugnen sie ein wahres cavernöses Gewebe um die Ductus ejaculatorii, wie es *Henle* beschreibt. Weitere Beschreibungen

betreffen die Concremente des U. mascul und der Prostata; und den zuerst von *Henle* beschriebenen, vom Grunde des U. m. aufsteigenden Muskelzug; endlich den feineren Wandbau der Tuba Fallopiae.

D. *Weibliche Genitalien.*

1) *Wiedersheim, R.*, s. d. Titel unten bei Haut, 3. 4. 5.
2) *Schultz, A.*, Zur Entwicklung des Selachiereies. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 11. H. 4. S. 569—582. Taf. 34.
3) *Velander, F. E.*, Om ovariet och dess förhallande till peritonaeum. Upsala Läkareförenings Förhandlingar. Bd. 9. sjette häftet 1874.
4) *Foulis, J.*, On the development of the ova and structure of the ovary in man and other mammalia. Transactions of the royal society of Edinburgh. Vol. 27. Pl. 27—31.
5) *Derselbe*, On the structure of the ovary in relation to certain forms of disease of the organ. Brit. med. Journ. 1875. No. 756.
6) *Call, E. L.* und *Exner, S.*, Zur Kenntniss des Graaf'schen Follikels und des Corpus luteum beim Kaninchen. Wien. Sitzungsber. 1875. Bd. 71. April 15. S. 320—328.
7) *Haussmann*, Zur intrauterinen Entwicklung des Graaf'schen Follikels. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1875. 17. Juli.
8) *Mayrhofer, C.*, Ueber die gelben Körper und die Ueberwanderung des Eies. Alte und neue Ansichten über die Bedeutung der gelben Körper. Wien. med. Wochenschr. 1875. Nr. 3. 7. 16. 20. 23.
9) *Patruban*, Ebenda. Nr. 4 u. 9.
10) *v. Bischoff*, Ueber Ovulation und Menstruation. Ebenda. Nr. 21, 22, 24.
11) *Beigel, H.*, Ebenda unter gl. Titel. Nr. 31.
12) *De Sinéty*, Recherches sur l'ovaire du foetus et de l'enfant nouveau-né. Arch. de physiol. T. II. 2 Sér. No. 5. Août-Sept. 1875. p. 501—513. Pl. 19.
13) *Derselbe*, Sur l'épithélium de l'uterus. Soc. de Biologie. 15. Mai 1875. Gaz. méd. de Paris. 1875. No. 22. p. 268.
14) *Williams, J.*, On the Structure of the mucous membrane of the uterus and its periodical changes. The obstetrical journ. 1875 und Proceedings of the royal society. Vol. XXII. 1874. No. 152. p. 297.
15) *Derselbe*, Note on the discharge of ova and its relation in point of time to menstruation. Proceedings of the royal society. Vol. XXIII. Nr. 162. p. 439—444.
16) *Underhill*, Note on the uterine mucous membrane of a woman who died immediately after menstruation. Edinburgh med. journ. Aug. 1875. p. 132.
17) *Turner, W.*, The comparative anatomy of the placenta. Bericht darüber in: Lancet. 1875. I. p. 863. 898 und II. p. 112.
18) *Derselbe*, On the placentation of Seals (Halichoerus gryphus). Transactions of the Royal soc. of Edinburgh. Vol. 27. p. 275—304. 4 Taf.
19) *Derselbe*, The Structure of the diffused, polycotyledonary and zonary forms of placenta. Journ. of anat. and physiol. Vol. 10. p. 127—177.
20) *Langhans*, Die Lösung der mütterlichen Eihäute. Arch. f. Gynäkologie. Bd. 8. S. 287—297. Taf. 9.
21) *Heintze*, Ueber den Bau der Decidua. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1875. Nr. 3. S. 33—35.

22) *Derselbe*, Zur Frage nach der Struktur der hinfälligen Häute und der Placenta. Dissert. Petersburg 1875. 60 Stn. mit 1 Taf. Als Segmentabdruck aus dem Journal für normale und pathologische Histologie und klinische Medicin, herausgegeben von M. Rudneff. 1875. Heft für Januar u. Februar. (Russisch.)

23) *Franck, L.*, Accessorische Placenten beim Rinde. Deutsche Zeitschr. f. Thier-Medicin. I. S. 70—72.

24) *Hoggan*, The structure of the Decidua. Obstetric. transactions. XVI. p. 228—229.

25) *Kondratowicz, S.*, Beiträge zur Histologie des schwangeren Uterus. Mit 3 Taf. Arbeiten aus den Laboratorien der medicinischen Fakultät zu Warschau, redigirt von F. Nawrocki. Heft II. Warschau 1875. S. 1—102. (Russisch.) Auch als Dissertation und in polnischer Uebersetzung in den Denkschriften der Warschauer medicin. Gesellschaft. 1875. Heft III.

---

26) *Jenks, W. F.*, Beschaffenheit des Uterus 5 Wochen nach der Entbindung. Americ. journ. N. S. 137. p. 292. Jan. (Dem Referenten nicht zugängl.)

27) *Engelmann, G. J.*, Ueber die Schleimhaut des Uterus mit besonderer Beziehung auf Entwicklung und Struktur der Decidua. American journal of obstetr. VIII, 1. p. 30. (Nicht zugänglich.)!

28) *Wheeler, L.*, Ueber Beschaffenheit der inneren Uterusfläche nach der Entbindung. Boston med. and surgic. journal. 93. p. 117. (Nicht zugänglich.)

29) *Romiti, G.*, Ueber Struktur und Entwicklung des Ovarium. Lo sperimentale. Bd. 35. p. 484. (Dem Ref. nicht zugänglich.)

Das Weibchen von Phyllodactylus europaeus legt, wie *Wiedersheim* (1) fand, nur ein einziges verhältnissmässig sehr grosses Ei ab, wohl der einzige bisher bekannte derartige Fall bei Reptilien.

Für den Inhalt des Aufsatzes von *A. Schultz* (2) „zur Entwicklungsgeschichte des Selachiereies“ verweisen wir, soweit er die Anlage der Genitalorgane im Allgemeinen betrifft, auf den entwicklungsgeschichtlichen Theil; hier nur einige Resultate des Verf. über die Histogenese des Eierstocks bei Raja. Nach denselben erfolgt eine deutliche Bildung von Primordialeizellen noch im freien Oberflächenepithel der Keimdrüse und Abschnürung derselben nebst den umgebenden Keimepithelzellen (als Granulosa) durch umwuchernde Bindesubstanz. Ausser diesen mit dem Ei abgeschnürten Follikelepithelzellen treten dann nach dem Verf. noch andere kleinere auf, die er „lymphoide“ nennt und die sich wie die eigentlichen grösseren Granulosazellen an der Bildung der dem Ei zugekehrten homogenen Membranschicht (Chorion) betheiligen. Später „wandeln jene lymphoiden Zellen sich nebst der homogenen Schicht in Bindegewebe um“, in dessen Lücken die Granulosazellen anfangs noch erhalten bleiben, dann zu Grunde gehen. Nur an der Stelle der Eioberfläche, die der Keimscheibe entspricht, bleiben Follikelzellen und homogene Schicht erhalten. — Ueber das Ei selbst ist hervorzuheben, dass sich in seiner Substanz deutlich eine differente Structur ausspricht,

die in verschiedenen Punkten an *Eimer*'s Erfahrungen über das Reptilienei erinnert: radiär gerichtete Stränge ohne Dotterkörner, und zwischen ihnen in der Randzone ein „protoplasmatisches Maschennetz", in dessen Lücken die Dotterkörner eingelagert sind. Doch nimmt Verf. in Abrede, dass, wie Eimer annahm, Fortsätze der Granulosazellen bis ins Eiplasma hineindringen. Der Kern der Eizelle hat nur einen einfachen Nucleolus; er schwindet wahrscheinlich auch hier vor beginnender Furchung.

[*Velander* (3) stellte unter *Clason*'s Leitung einige Untersuchungen über das Verhalten des Eierstocks zum Bauchfell an. Als Objekt benutzte er Ovarien vom Kalbe, Schaf und Ratte. Er behandelte die zu untersuchenden Ovarien mit Silbersalzlösung und löste unter Wasser zusammenhängende Fetzen des Epithels von der Oberfläche des Eierstocks über dem Hilus, sowie vom Ligamentum latum ab. An diesen sah er gar keine Andeutung einer Grenzlinie zwischen dem Epithel des Eierstocks und des Ligaments, sondern an beiden eine schöne ununterbrochene Mosaik. Auch fand er keinen auffallenden Unterschied betreffs der Grösse der fraglichen Zellen. Am Eierstock sah er aber oft zwischen den kleineren Zellen Gruppen von grösseren eingestreut. Ferner gelang es ihm mittelst Dissection die Serosa vom Ligamentum latum auf den Eierstock hin zu verfolgen. Auch an diesen Präparaten konnte er einen ununterbrochenen Zusammenhang des Epithels des Ligaments und des Eierstocks darlegen. Seine Untersuchungen bestätigen also die betreffenden Angaben von Kapff. *G. Retzius.*]

Von *J. Foulis* (4) liegt eine specielle Bearbeitung der Entwicklung des Säugethiereierstocks (besonders Katze, Rind und Mensch) vor. F. bestätigt im Anschluss an *Waldeyer* die Entwicklung der Eier aus Zellen des Keimepithels; vielfach wurden in Bildung begriffene Primordialeier in verschiedenen Stadien der Entwicklung im Epithel der Oberfläche angetroffen und Bilder von Einsenkung und Abschnürung der Eiballen, vermöge der Wucherung des Interstitialgewebes, gewonnen. *Pflüger*'sche Schläuche erkennt der Verf. nicht an und hält die bezüglichen Bilder für Ausdrücke von Falten- und Furchendurchschnitten. Für die Membr. granulosa nimmt er dagegen, im Gegensatz zu *Waldeyer*, einen Ursprung aus den Bindesubstanzzellen des Ovariums an; erwachsene Katzen und Kaninchen findet er für diesen Punkt besonders instructiv. Die Zona pellucida leitet *Foulis*, ebenfalls entgegen *Waldeyer* u. A., aus der peripheren Schicht der Eizelle selbst ab. — Directe Anhaltspunkte zu Gunsten der jetzt von *Götte* geäusserten Anschauungen über die Eientwicklung ergeben sich demnach aus der Arbeit nicht. In einigen Fällen beim Menschen (neugeborenes und zweijähriges Kind)

fand der Verf. zwei- bis vierkernige Primordialeier; Mehrfachheit der Kernkörperchen (2—3) wurde oft beobachtet. — Eine Neubildung von Eiern beim Menschen über $2^1/_2$ Jahre post part. hinaus findet nach F. nicht statt.

Die andere Mittheilung *desselben Autors* (5) (dem Ref. nur aus dem Bericht des Centralbl. f. d. m. W. 1875. S. 862 zugänglich) setzt die oben erwähnte Ansicht über die Entwicklung des Follikelepithels zu pathologischen Veränderungen des Ovariums in Beziehung.

In den reifen Follikeln des Kaninchenovarium fanden *Call* und *Exner* (6), ausser dem fertigen Ei, in der Wandschichte des Epithels runde Zellen, von radiär gestellten Epithelzellen umgeben und den Eindruck von neugebildeten Eiern gewährend. An eine Verwechselung mit Mehrfachheit der Eier in einem Follikel, die ja oft vorkommt, ist hiebei, wie die Verff. ausdrücklich erwähnen, nicht zu denken. Doch wollen dieselben die erwähnte Deutung nur als *möglich* hinstellen, da sich doch Unterschiede zwischen den fraglichen Zellen und jungen Eiern ergaben; sie konnten in ersteren keinen Kern und Nucleolus finden. Es sei noch bemerkt, dass die Verff. durchweg an trächtigen Thieren arbeiteten. — Es folgen zugleich Mittheilungen über die Histogenese des Corpus luteum beim Kaninchen. Es erhellt daraus nicht sicher, ob auch die zurückgebliebenen Follikelepithelzellen sich bei derselben betheiligen; jedenfalls nehmen die Zellen des neugebildeten Gewebes später, mit dem Eintreten der Vascularisation, ganz den Habitus der Zellen des Ovarialstromas an; und als wesentliches Ergebniss wird verzeichnet, dass das Corpus luteum sich später ganz wieder in Ovarialsubstanz zurückbildet.

Haussmann (7) constatirt bei 12 neugeborenen (während der Geburt abgestorbenen) Mädchen 12 Mal ($^1/_4$ der von ihm untersuchten) mit unbewaffnetem Auge erkennbare Graaf'sche Follikel. Bei 24 Frühgeburten wurden sie stets vermisst.

Mayrhofer (8) gibt in einer Reihe von Artikeln eine Bearbeitung des hinsichtlich der gelben Körper, überhaupt der Beziehungen zwischen Ovulation und Menstruation vorliegenden Materials, mit besonderer Rücksicht auf die Zweifel, welche von vielen Seiten gegen das Bestehen solcher Beziehungen bekanntlich in neuerer Zeit aufgeworfen sind (vgl. besonders *Beigel*, Krankh. d. weibl. Geschlechts 1874). Diese Artikel, sowie ein Vortrag *Patruban*'s (9) veranlassten *v. Bischoff*, seine bekannte Theorie der Ovulation *Beigel* gegenüber aufrecht zu erhalten (10), woran sich eine Entgegnung des *letzteren* Autors knüpft (11). Da die Erörterung sich grösstentheils auf pathologischer und physiologischer Basis bewegt, sei hier nur auf die betreffenden Schriften verwiesen.

Ebenso wie der letztgenannte Autor, und wie *Slavianski* schon früher bei ganz jungen Kindern, fand *de Sinéty* (12) in mehreren Fällen bei *Neugeborenen* entwickelte Follikel. Er hält dafür, dass mit der Geburt Wachsthumsvorgänge in den inneren Genitalien („une poussée du côté des organes génitaux internes") auftreten, in Connex mit denjenigen stehend, die um diese Zeit in der Brustdrüse (vgl. unten) thätig sind. Diese Follikelhypertrophie beim Neugeborenen sei, für die meisten Fälle wenigstens, nicht als Ausgangspunkt für die Bildung von Ovarialtumoren, sondern, wie gesagt, als ein physiologischer Vorgang zu betrachten. Bei Embryonen, deren eine grosse Zahl verschiedenen Alters untersucht wurden, fanden sich noch keine eigentlich entwickelte Follikel. Die runden Zellen im freien Ovarialepithel (Primordialeier *Waldeyer*) werden vom Verf. bestätigt (vgl. auch *Foulis*).

de Sinéty (13) fand im Uterus des Fötus das Epithel im Collum aus becherzellenartigen Elementen bestehend, weiter oben, bis an die Tubenmündungen, cylindrisch und überall ohne Wimpern (welche am Epithel der *Tube* völlig gut erhalten waren). Jenes Becherepithel im Collum kommt auch beim Neugeborenen und erwachsenen Weibe vor (*Friedländer, Renaut*), und beim neugeborenen Meerschwein hat es *de Sinéty* ebenfalls gefunden. Er betrachtet dasselbe als Lieferungsstätte für den Schleim des Uterushalses.

Williams (15) schliesst aus einer Reihe von Sectionsbefunden bei genauer Kenntniss der betreffenden Menstruationszeiten, dass das Platzen der Graaf'schen Follikel in der Mehrzahl der Fälle nicht am Ende der menstruellen Blutung, sondern vielmehr kurze Zeit vorher statt findet.

Durch Untersuchung von 12 Uteris aus verschiedenen Zeitpunkten des Menstruationsintervalles kommt *Williams* (14) zu dem Schluss, dass die Menstruation lediglich eine Degeneration (Destruction moléculaire) der Schleimhaut ist, die eine Blutung im Gefolge hat, nicht aber eine Congestion. Die periodisch erfolgende fettige Degeneration des Schleimhautgewebes ist nach ihm die Ursache der Blutung (vgl. *Kundrat* und *Engelmann*, 1873). Die degenerirte Schleimhaut wird nach W. ganz und gar mit der Blutung entfernt.

Nach dem Befund bei einer unmittelbar nach der Menstruation verstorbenen Frau hat *Underhill* (16) sich von *letzterem* Verhältniss nicht überzeugen können; er fand das Gewebe der Mucosa nur verändert, nicht zu Grunde gegangen, namentlich die Drüsen erhalten; nur eine Abstossung der oberflächlichen Schichten wird von ihm zugegeben. (Beide Titel dem Ref. nur nach Revue des sciences méd. zugänglich.)

Aus einer Reihe von Vorträgen *Turner*'s über die vergleichende

Anatomie der Placenta, gehalten im Royal college of Surgeous (17), und aus den unten (18, 19) citirten Aufsätzen desselben führen wir hier als wichtigste allgemeine Schlüsse des auf dem Gebiet besonders bewanderten Autors folgende an: Die Crypten, die nach *Ercolani*'s Ermittelung während der Gravidität in der Uterusschleimhaut zur Aufnahme der Chorionzotten sich entwickeln, entstehen, auch bei Carnivoren, nicht aus den Uterindrüsen, sondern dadurch, dass die Schleimhaut selbst sich zu Gruben eintieft („by a folding on itself of the mucous membrane"). Bei Orca gladiator kommt es allerdings vor, dass Uterindrüsen sich in Crypten öffnen. Die Flächenepithelzellen der zu Crypten eingetieften Stellen vermehren sich bei diesem Vorgang, behalten bei einigen Mammalien Cylinderform, bei anderen, wie beim Menschen, nehmen sie runde, polyedrische Formen und granulirte Beschaffenheit an: sie stellen die Decidua serotina dar. Die grossen körnigen Zellen der menschlichen Decidua serotina sind also nichts Anderes als modificirte Zellen der Crypten. — Den Begriff der „Deciduaten" wünscht Turner auf alle die Fälle ausgedehnt zu sehen, in denen überhaupt mütterliche Gewebetheile, also auch nur epitheliale, nicht bloss auf solche, wo blutgefässhaltige Muttertheile mit ausgestossen werden. Es lassen sich dadurch die verschiedenen Meinungsverschiedenheiten beseitigen, die bisher bezüglich der Deciduität bei den Zonoplacentalien bestehen, bei denen im Grunde stets von einer solchen geredet werden muss und nur Verschiedenheiten hinsichtlich der Mächtigkeit und Continuität der Decidua serotina vorkommen: die gelöste Placenta des Seehundes, des Hundes und Fuchses besitzt z. B. keine continuirliche Lage von Decidua serotina auf ihrer Uterinfläche, während dies bei den felinen Carnivoren der Fall ist. So stehen die Caniden und Phociden den Cetaceen, Suiden und Solipedien näher, wie die Feliden.

Uebrigens findet T. auch bei Wiederkäuern eine, wenn auch geringfügigere Mitausstossung epithelialer mütterlicher Theile, so dass auch diese eigentlich unter die Deciduaten zu rechnen wären.

Die sehr eindringenden und ausgedehnten Untersuchungen *Turner*'s, auf welche diese Resultate sich gründen (unten 18), betreffen vorwiegend die bisher nicht genauer bekannte Placenta der Seehunde (speciell Halichoerus gryphus), der Katze, des Hundes und Fuchses, unter vergleichender Heranziehung vieler anderer Mammalien. Für das Speciellere verweisen wir auf das an Abbildungen reiche Original (18) und den ersten, speciellen Theil der unter (19) citirten Abhandlung.

Ueber den Bau der mütterlichen Eihäute stimmt *Langhans* (20) mit den Resultaten von *Friedländer*, *Kundrat* und *Engelmann* im Wesentlichen überein, sucht aber die Bedeutung desselben für die

Lösung der Eihäute anderswo wie die Genannten: darin nämlich, dass die Trennung der Eihäute in der maschigen Schicht der vergrösserten Uterindrüsen stattfinde (nicht, wie nach Friedländer, in der oberen compacten Schicht) und zwar in dem (ampullären L.) Theil jener Lage, welcher den am Stärksten erweiterten Mittelportionen der Drüsen entspricht.

Es würde sich darnach erklären, warum die äussere freie Fläche der ausgestossenen Nachgeburt glatt ist, denn nach dem Angeführten wäre dieselbe nichts Anderes als die Summe freigelegter Drüsenwände der ampullär erweiterten Cryptentheile.

Den Bau der Decidua findet *Heintze* (21), nach Untersuchung mittelst *Ranvier*'scher Oedeme, vollkommen ähnlich dem der Schleimhaut des nichtschwangeren Uterus, wie ihn *Leopold* beschreibt (s. Jahresber. 1875), und nur darin verändert, dass die Bestandtheile des Interglandulargewebes, insbesondere seine Endothelzellen hypertrophisch und umgewandelt, die Drüsen zu Hohlräumen ausgeweitet sind.

[*Heintze* (22) gibt in der ersten Hälfte seiner Arbeit über die Decidua und Placenta eine ausführliche, auf sorgfältiges Quellenstudium basirte, wenn auch nicht ganz vollständige Uebersicht der einschlägigen Literatur; in der zweiten Hälfte die Resultate seiner eigenen Untersuchungen, die wie die in seiner ersten über denselben Gegenstand publicirten Arbeit (s. den Bericht für 1873, S. 215), meist an reifen, bei der Geburt ausgestossenen, Secundinae angestellt waren; geringerentheils wurden auch Uteri von kurz nach der Geburt verstorbenen Frauen untersucht, und endlich auch ein einzelner Uterus von einer im Beginne des Geburtsactes verstorbenen Frau, in welchem die Eihäute noch in der ursprünglichen Lage erhalten waren. Was die Structur der Decidua vera und reflexa anbetrifft, so enthält die vorliegende Arbeit im Wesentlichen nur Wiederholungen der früheren Angaben, welche im obigen Referate zusammengefasst sind. In Bezug auf die Placenta gibt Verf. an, er habe grössere Gefässstämme in dieselbe nicht eindringen sehen. Die grösseren an der äusseren Oberfläche der Placenta wahrnehmbaren Oeffnungen stellen nun die Communication her zwischen den cavernösen Räumen in der Placenta und der Uteruswand. In den diese Sinus umgebenden Gewebsbalken liegen dünnwandige Gefässe, welche höchstens einige Millimeter im Durchmesser zeigen. Sie gehen in der Placenta alsbald in cavernöse Räume über, die mit Endothel ausgekleidet sind. Die Randvene stimmt mit diesen Räumen völlig überein. Der äussere Theil der Placenta wird von der Decidua serotina gebildet; ihre Balken reichen nicht bis zum fötalen Theile der Placenta. Die cavernösen Räume communiciren nicht alle mit einander. — Das die letzteren begrenzende Gewebe der Placenta besteht ebenso wie das

der Decidua vera aus Fasern und Faserbündeln, welchen grosse, platte, epithelähnliche Zellen anliegen. Letztere gehen durch Hypertrophie aus den die Lücken der normalen Uterusschleimhaut erfüllenden „Endothelzellen“ hervor. (Verf. statuirt jetzt zwischen jenen grossen Deciduazellen „fasriges Gewebe“, während er in seiner ersten Arbeit eine homogene Substanz annahm.) In die cavernösen Räume ragen die Zotten des Chorion unmittelbar hinein. Dieselben sind mit einer einfachen Schicht kurz cylindrischer Zellen bedeckt. Darunter liegt Bindegewebe mit sternförmigen Zellen, die mittelst ihrer Fortsätze unter einander in Verbidung stehen. Die Gefässwandungen in den Endästen der Zotten bestehen nur aus Endothelzellen; in den gröberen Zotten treten dazu concentrische Faserschichten. In gröberen Zottenstämmen ist ausser den zuführenden grösseren Gefässästen noch ein Capillarnetz vorhanden, von welchem aus die Endzotten mit Capillarschlingen versehen werden. Die Capillarnetze sollen von einem System communicirender Spalten („Lymphräumen“) umgeben sein, welche mit Endothelzellen ausgekleidet sind. — Die Darstellung in vorliegender Dissertation ist übrigens zum Theil sehr unklar, verworren und voller Wiederholungen, so dass es ungemein schwer hält, ihren Inhalt zu einem sinngetreuen und gedrängten Referate zusammenzufassen. *Hoyer.*]

Die accessorischen kleinen Carunkeln resp. Codyledonen beim Rinde, die schon *Chauveau* bekannt waren und die, nach Exstirpation der eigentlichen Carunkeln, in der Trächtigkeit statt derselben fungiren können, sind, wie Franck darlegt (23), ein ziemlich allgemeiner Befund auch neben jenen.

[Nach *Hoggan* (24) stellt die Decidua immer noch ein durch Exsudation entstandenes embryonales Gewebe dar. *Schwalbe.*]

[*Kondratowicz* (25) hatte sich ursprünglich die Aufgabe gestellt, die Bedingungen der Ablösung der Eihäute bei der Geburt und die Regeneration der Uterusschleimhaut während des Puerperiums einer histologischen Prüfung zu unterwerfen; da es ihm aber an genügendem Materiale gebrach, so versuchte er es, auf dem Wege der vergleichenden Histologie der Lösung der Frage näher zu kommen. Wenn nun auch die innige Verbindung zwischen Mutter und Frucht beim Menschen ganz bedeutend differirt von der äusserst lockeren Verbindung, wie sie in einzelnen Abtheilungen der Säugethiere vorkommt, so gibt es doch auch wieder andere Gruppen der letzteren, wo die Verbindung so innig ist, dass der Geburtsact einen mehr weniger bedeutenden Substanzverlust der Schleimhaut nach sich zieht und wo bei histologischer Prüfung immer eine gewisse Analogie mit den entsprechenden Vor-

gängen beim Menschen sich nachweisen lässt, und endlich kommen auch solche Gruppen vor, wo die Analogie der Vorgänge bei Thier und Mensch durchaus nicht abzuleugnen ist. Der Verf. hat denn nun die Ulteri von Vertretern der verschiedenen Säugethierordnungen in verschiedenen geschlechtlichen Zuständen, insbesondere während der Gravidität anatomisch und histologisch untersucht (letzteres meist an in Alkohol, zum Theil auch in Lösungen von doppeltchromsaurem Kali erhärteten Präparaten), mit den in der Literatur vorhandenen Angaben über Exemplare derselben oder verwandter Familien und Genera genau verglichen und die Resultate dieser Beobachtungen in der vorliegenden, ziemlich umfangreichen Arbeit dargelegt. Wir beschränken uns hier natürlicher Weise auf eine gedrängte Darlegung der wesentlichsten Momente in den eigenen Untersuchungen des Verfs.

Die Verbindung zwischen Chorion und Uterusschleimhaut ist beim Schweine und der Kuh eine verhältnissmässig nur sehr lose. Beim Schweine lassen sich die kleinen Chlorionzotten sehr leicht und ohne die geringste Verletzung der Uterusschleimhaut aus den entsprechenden Vertiefungen der letzteren herausziehen; dasselbe ist der Fall mit den Cotyledonen der Kuh, in welchen die grossen verzweigten Zotten des Chorions wie die Hand in einem Handschuh stecken. (Die Lösung erfolgt bei beiden Thieren am frischen graviden Uterus von selbst nach Injection sowohl der Uterin-, wie der Umbilicalgefässe mit warmen Leimmassen.) Die Vertiefungen der Schleimhaut, in welche die Chorionzotten eindringen, entstehen erst während der Gravidität, indem die Schleimhaut den Zotten entgegenwuchert, insbesondere an den Cotyledonen der Wiederkäuer; die eigentlichen Uterindrüsen sind bei der Verbindung mit dem Chorion *ganz unbetheiligt*. Dieselben sind sehr lang, schlauchförmig, von ziemlich gleichmässigem Kaliber, mit Cylinderepithel ausgekleidet; verlaufen in mehreren Schichten geschlängelt und vielfach sich verzweigend in der Tiefe der Schleimhaut und parallel zur Oberfläche derselben, reichen (bei der Kuh) zum Theil selbst bis in die inneren Muskelschichten hinein, und nur ihre Ausführungsgänge erheben sich mehr weniger senkrecht gegen die Schleimhaut. An den Carunkeln der Uterusschleimhaut bei der Kuh kommen *keine* Ausführungsgänge vor, und nur in der Tiefe laufen unter den Carunkeln einzelne Drüsenschläuche dahin. Die Ausführungsgänge der Drüsen markiren sich beim Schweine sehr deutlich im graviden Zustande am injicirten Uterus; die gefässreiche Schleimhautoberfläche erscheint hier wie mit blassen Flecken bedeckt, die der Umgebung der Drüsenmündung entsprechen; sie ist an dieser Stelle gefässärmer, frei von zottigen Erhabenheiten und mit mehr abgeplatteten Epithelzellen be-

deckt. Die entsprechenden Stellen des Chorions erscheinen als linsenförmige, trübe, mit plattem Epithel bedeckte Verdickungen der Membran, die gewissermassen wie kleine Pfröpfe den Mündungen der mit reichem consistentem Secret erfüllten Drüsenschläuche aufsitzen. Das Substrat der Schleimhaut besteht aus lockerem fasrigem Bindegewebe mit zahlreichen spindelförmigen Zellen; an den Carunculis bei der Kuh ist dasselbe stark infiltrirt mit rundlichen lymphoiden Zellen. Die Carunkeln sind auch reicher an Gefässen, als die übrige Schleimhaut; dieselben gelangen erst in trächtigem Zustande des Uterus zur vollen Entwicklung, sobald sie beginnen, sich in die Cotyledonen umzuwandeln. In letzteren kann man sehr genau zwei gut ausgebildete Epithelschichten unterscheiden, welche die einander umspinnenden Gefässe des Uterus und des Chorions von einander abgrenzen. — Beim Geburtsacte werden, wie aus dem beschriebenen Verhältnisse der Eihäute zur Uterusschleimhaut hervorgeht, die ersteren einfach und ohne jegliche Verletzung der letzteren losgelöst und ausgestossen; es erfolgt eine Rückbildung der vorher mässig hypertrophirten Schleimhaut und ihrer Drüsen. Eine Decidua existirt nicht, weder eine vera, noch eine reflexa. Erwähnt seien hier noch die am Amnios der Rindsembryonen vorkommenden, rundlichen, hornähnlichen, ihrer physiologischen Bedeutung nach räthselhaften Gebilde (die Plaques hepatiques von Cl. Bernard). Sie sind gefässlos und bestehen aus zahlreichen Schichten platter Epithelzellen. — In Bezug auf die Lage der Frucht, ihre Hüllen, die gegenseitige Berührung derselben bei den mehrfachen Embryonen des Schweines, das Verhalten der Poltheile des Chorions bei letzteren u. s. w. theilt Verf. meist nur bereits Bekanntes mit.

Dasselbe gilt auch von der Beschreibung des histologischen Verhaltens der Uterusschleimhaut bei Hund und Katze im freien und trächtigen Zustande. In Bezug auf die Pigmentation der Schleimhaut im graviden Hundeuterus erklärt sich Verf. gegen die Auffassung von Solowjeff (s. Bericht für 1872, S. 205), da er die pigmenthaltigen Zellen auch ausserhalb der Brunstzeit und ausserdem auch bei Katzen, Kaninchen (meist bald nach dem Wurfe, aber auch später) und auch im trächtigen Affenuterus angetroffen hat. In Betreff der beim Hunde während der Brunst und im trächtigen Zustande vorkommenden kurzen Drüsen (Crypten nach Bischoff) stellt Verf. die, jedenfalls irrthümliche, Meinung auf, der Anschein einer Existenz solcher kurzen Drüsen an Querschnitten der Schleimhaut sei durch optische Täuschung bedingt, indem die unteren Drüsenabschnitte von den Ausführungsgängen durch Schrägschnitte abgetrennt seien. Die Verbindung zwischen Gebärmutter und Frucht ist bei Carnivoren bekanntlich eine so innige, dass die zonale

Placenta ohne Substanzverlust in der Schleimhaut nicht abgelöst werden kann; der an der Bildung der Placenta betheiligte Schleimhautabschnitt wird bei der Geburt als Bestandtheil der Placenta mit ausgestossen und bildet mithin eine Art von Decidua. Von Interesse ist nun hier der Mechanismus der Placentarablösung und der Vorgang beim Ersatz des verloren gegangenen Schleimhauttheiles. Beim Hunde haftet die Placenta nur vermittelst dünner gefässführender Bindegewebsbalken an dem darunter (d. h. nach aussen) liegenden Gewebe; die Balken sind mit schönen grossen Cylinderzellen bedeckt, und ebenso sind die ganzen von jenen Balken durchzogenen weiten Räume unterhalb der Placenta damit ausgekleidet. In dem nach künstlicher Loslösung der Placenta zurückbleibenden Reste des Schleimhautsubstrates fand K. viele mit Cylinderzellen ausgekleidete blinde Enden der Uterindrüsen. Bei der Katze existiren dergleichen leere Drüsenschläuche ebenfalls unterhalb der Placenta, dafür gelang es aber K. nicht, hier solche weite mit Cylinderepithel überzogene Räume aufzufinden, wie beim Hunde. Es ist nun sehr wahrscheinlich, dass beim Eindringen der Chorionzotten in die Drüsen zum Zwecke der Placentarentwicklung die tieferen Drüsenabschnitte frei bleiben; bei der Ablösung der Placenta bleiben sie zum Theil zurück in dem nicht mit abgestossenen Theile der Schleimhaut und tragen nun mit bei zur schnellen Regeneration des Epithels. Beim Hunde scheinen aber von jenen tiefen Drüsentheilen Wucherungen des Epithels auszugehen, welche allmählich die Placenta unterminiren, ihren Zusammenhang mit der Uteruswand lockern und jene weiten mit Epithel ausgekleideten Räume bilden, welche nur noch von den dünnwandigen Gefässen und den sie begleitenden Bindegewebsbündeln durchzogen werden, so dass nach Ablösung der Placenta die freigewordene Schleimhautoberfläche zum grösseren Theile schon mit Epithel überzogen ist. Dem entsprechend geht auch die Regeneration der Schleimhaut nach beendeter Gravidität sehr schnell vor sich, zumal auch schon durch die Contraction und Verkleinerung des Uterus der Umfang des Schleimhautdefectes auf ein verhältnissmässig sehr kleines Maass reducirt wird. Die vom Verf. gegebene genaue Beschreibung eines Hundeuterus in diesem Zustande bietet nichts besonders Bemerkenswerthes; die histologische Untersuchung des Schleimhautdefectes ergab dem eben beschriebenen Befunde im graviden Zustande entsprechende Resultate. Die nähere Beschreibung des histologischen Befundes an Placenten von der Katze können wir ebenfalls übergehen, da der ziemlich verwickelte Bau nur verständlich werden könnte, wenn es gelungen wäre, die Entwicklung der Placenta von Schritt zu Schritt zu verfolgen; dazu fehlte es aber an Material, insbesondere aus früheren Stadien. Erwähnt sei

hier nur, dass zwischen mütterlichen und fötalen Gefässen an jüngeren Placenten noch deutlich eine doppelte Epithelschicht sich nachweisen lässt, während an weiter entwickelten die Grenzen der Zellen sich verwischen und nur protoplasmatische Massen wahrnehmbar sind, in welche die mütterlichen Gefässnetze unmittelbar eingelagert zu sein scheinen. Die Entstehung der pigmentirten Einfassung der Placenten vermochte K. aus gleichen Gründen ebenfalls nicht zu erklären. —

Beim Kaninchen hat K. die ersten Stadien der Placentarbildung näher zu verfolgen Gelegenheit gehabt. Dieselben sind in so fern von grösserem Interesse, als hier zuerst gewisse zellige Gebilde auftreten, denen wir auch beim Menschen begegnen. Die Placenta beim Kaninchen ist bekanntlich discoid; eine Decidua reflexa existirt bei denselben nicht, vielmehr berühren sich die embryonalen Hüllen der benachbarten Früchte im vorgerückteren Stadium der Gravidität mit ihrem Chorion unmittelbar. Im Beginne der Trächtigkeit, bevor noch der Embryo in nähere Verbindung mit der Uterusschleimhaut getreten ist, erscheint dieselbe geschwellt, ihre Drüsen sind verlängert, aber nicht verzweigt, das Epithel an der Oberfläche proliferirt, enthält Zellen mit 2 und mehr Kernen. An der Stelle, wo die Placenta sich zu bilden beginnt, sieht man zwei oder mehrere faltige Aufwulstungen der Schleimhaut; späterhin schwinden die trennenden Furchen und die Falten vereinigen sich zu einem einzigen scheibenförmigen Wulst. Mit dem Beginne der Bildung der eigentlichen Placenta scheidet sich der Wulst in zwei auf einander gesetzte Scheiben; die obere (innere) wächst und bildet sich zur eigentlichen Placenta aus, während die untere (äussere) allmählich abnimmt und gegen die zweite Hälfte der Trächtigkeitsdauer ganz schwindet. Auf Querschnitten sieht man im Substrat der beginnenden Schleimhautaufwulstung zahlreiche dünnwandige, von Blut strotzende Gefässe, umgeben von zahlreichen spindelförmigen Zellen. Allmählich werden dieselben ersetzt durch grosse, multipolare, mit Fortsätzen versehene Zellen, welche in ihrem Habitus vollkommen übereinstimmen mit den „Deciduazellen“ im schwangeren menschlichen Uterus. Dieselben treten zunächst besonders um die Gefässe auf, und zwar in den tieferen Schichten der Schleimhaut, vermehren sich aber bald so, dass das ganze Schleimhautparenchym wie ausschliesslich aus diesen Zellen zusammengesetzt erscheint. Gleichzeitig nimmt die Menge und Weite der Gefässe zu; dieselben bilden eine Art von Cavernen, die allein von jenen grossen Zellen begrenzt zu sein scheinen, gewissermassen wie innerhalb jener Zellmassen ausgegrabene Kanäle sich darstellen. Diese Processe gehen in der Tiefe der Schleimhaut vor sich, bevor noch die Chorionzotten in die Drüsen eingedrungen sind. Sobald die Gefäss-

bildung die blinden Drüsenenden erreicht hat, beginnt die Bildung weiter Gefässräume um die Drüsen, die Grenze der Gefässerweiterung markirt sich auch schon makroskopisch durch ihre starke Blutüberfüllung. Weiterhin werden auch schon innerhalb der Drüsenkanäle Gefässe, ohne Zweifel den Chorionzotten zugehörig, bemerkbar.

Das Epithel der Drüsen und Zotten erscheint zu schwinden; dafür stellen sich die mütterlichen Gefässe der Placenta dar wie in das Protoplasma dar Deciduazellen ausgegrabene Kanäle. Die weitere Entwicklung der Placenta hat K. wegen Mangel an entsprechendem, die nächsten Stadien repräsentirendem Material nicht verfolgen können und aus demselben Grunde hat er auch keine nähere Beschreibung der complicirten Structur der Placenta geliefert, da dieselbe ohne genauere Kenntniss des Entwicklungsvorganges unverständlich bleibt. Der Schwund der unteren Scheibe an der Placenta ist hauptsächlich bedingt durch den allmählichen Schwund der grossen „Deciduazellen“ in diesem Theile. Letztere glaubt K. ableiten zu dürfen von Bindegewebszellen, hält sie aber für besonders betheiligt an der Gefässbildung in der Placenta. Bemerkenswerth ist das Verhalten der Schleimhaut in der unmittelbaren Umgebung der Placenta; sie ist reich an Gefässen und Drüsen, hebt sich aber vom placentalen Schleimhauttheile scharf ab durch den Mangel jener grossen Zellen. — Die Placenta steht nur in lockerem Zusammenhange mit der Uteruswand. Nach dem Geburtsakt wird der durch ihre Abstossung entstehende Substanzverlust auf ein Minimum verkleinert durch die Contraction des Uterus und nach 24—36 Stunden ist die Wunde schon mit (anfangs noch mehr platten) Epithelzellen überkleidet; sie unterscheidet sich von den umgebenden Theilen dann nur noch durch ihre dunklere Färbung und das Vorhandensein eines dichten Netzes breiter, nahe der Oberfläche mit Blutgerinnseln erfüllter Gefässe und den Mangel an Drüsen, die sich erst ins Substrat einzusenken beginnen. — Von anderen Nagern hat K. noch den graviden Uterus des Meerschweinchens und der Maus untersucht. Da bei ersterem die Verhältnisse sehr complicirt sind und zu deren Aufklärung ein genügendes Material nicht zu Gebote stand, so hat es Verf. vorgezogen, über das Meerschweinchen keine Mittheilungen zu machen. Er macht nur aufmerksam auf die eigenthümlichen, grossen, kernreichen, gestielten, birnförmigen Zellbildungen an dem Epithel der Schleimhaut in der Umgebung der Placenta. (Ref. kann nicht umhin, hier auch hinzuweisen auf das Vorhandensein von grossen „Deciduazellen“, in den das Ei in den ersten Entwicklungsstadien einhüllenden Schleimhautkapseln, sowie auf das Verhalten des Uterus vom Meerschweinchen bei vorgeschrittener Gravidität, welches mit dem bei der Maus wesentlich übereinstimmt.)

— Der untersuchte Uterus von der Maus befand sich in einem bereits sehr vorgeschrittenen Stadium der Gravidität. Die Früchte berührten sich unmittelbar mit ihren Hüllen. Die Wand des Uterus war in Folge der Ausdehnung aufs Aeusserste verdünnt; vom Schleimhautsubstrat war kaum eine Spur vorhanden; die breiten völlig abgeflachten Epithelzellen schienen unmittelbar der dünnen Muskelhaut aufzusitzen; ebenso haftete unmittelbar an letzterer die discoide Placenta. Am unteren aus der Vereinigung beider Hörner gebildeten Uterusabschnitte war die Wandung dicker und es liess sich eine deutliche mit Cylinderepithel bekleidete Schleimhaut nachweisen, Drüsen waren jedoch nicht vorhanden. —

Von Chiropteren untersuchte K. den graviden Uterus von Rhinolophus hipposideros und von Noctilio leporinus (letztere aus Cayenne durch Herrn Jelski dem Warschauer zoologischen Museum übersandt). Beide befanden sich in den letzten Stadien der Gravidität. Die Wandung des einfachen Uterus war äusserst verdünnt und zeigte ein ganz analoges Verhalten wie bei der Maus. Die Placenta war discoid, sass an der hinteren Uteruswand und zeigte in Bezug auf Structur grosse Uebereinstimmung mit den Placenten von Katze und Kaninchen; bei dem Mangel einer Injection konnte indessen ihre drüsenartig sich darstellende Structur nicht näher erforscht werden. —

Von besonderem Interesse sind die Mittheilungen K.'s über den graviden Uterus von zwei Edentaten und zwar von Choloepus didactylus und Bradypus tridactylus, welche durch Herrn Jelski aus Südamerika den Museen der Warschauer Universität übersandt waren und noch in deren Besitz sich befinden. Bei beiden Thieren ist das Verhalten des graviden Uterus im Wesentlichen ganz gleich. Derselbe ist einfach, wie bei Mensch und Affe, misst circa 3 Zoll in der Längsaxe, 2 Zoll im queren Durchmesser, die Länge des Halses 1,5 Zoll, die Dicke der Uteruswand 0,25 Zoll. Im Halse ist die Schleimhaut in Längsfalten gelegt; am inneren Muttermunde beginnen die Fruchthüllen. Die Schleimhaut des Fundus ist in ihrer Totalität in eine Placenta umgewandelt, welche an Stelle der Decidua den Embryo allseitig umhüllt, mit Ausnahme einer etwa pfenniggrossen dem inneren Muttermunde entsprechenden Oeffnung, durch welche die embryonalen Hüllen unmittelbar hervorschauen; K. hat diese Form der Placenta mit dem Namen der Pl. sphaerica bezeichnet. Eine besondere Decidua vera oder reflexa ist hier also nicht vorhanden. Die Schleimhaut am inneren Muttermunde und im Halstheile des Uterus trägt an ihrer freien Oberfläche ein Cylinderepithel; in ihr bindegewebiges Substrat senken sich sparsame, nicht lange, geschlängelt verlaufende, sich mehrfach verzweigende

und mit Cylinderepithel ausgekleidete tubulöse Drüsen an. Die Placenta haftet ziemlich fest an der Wandung des Uterus (die übrigens aus in verschiedenen Richtungen sich durchkreuzenden Muskelbündeln besteht), und zeigt einen lappigen Bau. Auf mikroskopischen Querschnitten erscheint die Placenta von Choloepus als einfach hypertrophirte, aus faserigem Bindegewebe mit Spindelzellen gebildete Schleimhaut, in welche die einfachen geschlängelten Zotten des Chorions in senkrechter Richtung und parallel zueinander eindringen; zwischen den Zotten bleiben verhältnissmässig grosse Zwischenräume, welche grösserentheils von breiten dünnwandigen Gefässen eingenommen werden; die Gefässe anastomosiren verhältnissmässig nur wenig mit einander und gehen in der Tiefe in breite Arterien und Venen über; besondere dichte Capillarnetze sind unter der Oberfläche der Schleimhaut nicht wahrnehmbar (die Präparate waren selbstverständlich nicht injicirt). Die Zotten sind nur mit einer einfachen Schicht mehr abgeplatteter und nicht deutlich von einander abgegrenzter Epithelzellen bekleidet; eine zweite (dem Epithel etwaiger einhüllender Drüsenschläuche entsprechende) Epithelschicht ist durchaus nicht nachweisbar; das die Zotten unmittelbar umgebende Bindegewebe enthält zahlreiche Spindelzellen und lymphoide Körper. Da nun auch eine Verlängerung von die Zotten einhüllenden Drüsenschläuchen in die Tiefe der Placenta, wie dies bei Hund und Katze der Fall ist, nicht nachzuweisen ist, so erscheint es wahrscheinlich, dass die Drüsen an der Verbindung zwischen Schleimhaut und Chorion sich nicht betheiligen, die Zotten des letzteren vielmehr direct in das aufgelockerte Gewebe der Schleimhaut eindringen. In dem der Muskelschicht benachbarten Theile der Placenta sieht man dagegen inmitten des faserigen mässig dichten Bindegewebes lange, schmale, der Schleimhautfläche parallele und von einer doppelten Cylinderepithelschicht ausgefüllte Spalten, welche nach Analogie mit dem Hunde, dem Affen und Menschen als durch Wucherung der blinden Drüsenenden entstanden und zur Regeneration des Epithels und der Drüsen der Schleimhaut bestimmt aufzufassen sein dürften. Zwischen dieser Schicht, die nach der Geburt zurückbleibt und der sich abstossenden eigentlichen Placenta liegt eine Schicht sehr lockeren Bindegewebes; in letzterer erfolgt wahrscheinlich die Trennung beider Schleimhauttheile. Der Bau der Placenta bei Bradypus ist viel complicirter, da die Chorionzotten mit zahlreichen Seitenästen versehen sind; er zeigt viel Uebereinstimmung mit dem Bau der Placenta bei Affen; wegen mangelnder Injection war eine genauere Erforschung desselben nicht wohl ausführbar. Der Embryo von Bradypus zeigt übrigens sehr schön das von Welcker (1864) beschriebene Epitrichium.

K. hat ferner die Gelegenheit gehabt, den in den letzten Stadien der Gravidität befindlichen Uterus eines nicht näher bestimmten Macacus (aus dem Warschauer zoologischen Museum) einer genaueren Untersuchung zu unterwerfen. Dieser Affenuterus verhält sich im Wesentlichen ähnlich wie die oben beschriebenen Uteri der Faulthiere, indem der Foetus von einer der musculösen Uteruswand dicht anliegenden Decidua ringsum eingeschlossen ist; nur an der dem inneren Muttermund entsprechenden Stelle liegen die fötalen Eihäute ganz frei. Eine eigentliche Decidua reflexa ist mithin nicht vorhanden, dagegen eine Decidua vera, die nur an einem beschränkten Theile in zwei discoidale Placenten umgewandelt erscheint. Die Eihäute liegen der Placenta so fest an, dass eine Ablösung derselben ohne Verletzung der Decidua nicht möglich ist. Die Pars vaginalis des Uterus ist mit einer Schleimhaut bedeckt, die auf Querschnitten ähnliche Verhältnisse zeigt wie beim Faulthier; sie ist stark hypertrophirt, mit papillenartigen Hervorragungen versehen, mit Cylinderepithel überzogen und zeigt einfache tubulöse Drüsen. Im Fundus ist die Schleimhaut noch mehr verdickt. Auf Querschnitten sieht man zu innerst die Schicht der zu einer faserigen bindegewebigen Masse vereinigten fötalen Eihäute; dann folgt eine verhältnissmässig bedeutende gelbliche feinkörnige Protoplasmaschicht mit zwei Lagen grosser Kerne, jedenfalls hervorgegangen aus einer Verschmelzung des Epithels der Schleimhaut und des Chorions. Unter dem Epithel beginnt das Schleimhautsubstrat in Form feinfaserigen Bindegewebes mit Spindelzellen und dunkelgelben Pigmenthäufchen; die Gefässe sind dünnwandig, mit Blutkörpern erfüllt. Weiter nach der Tiefe (nach aussen) nimmt die Zahl der Zellen zu, die faserige Substanz schwindet immer mehr, die Zellen werden multipolar und nehmen ganz die Form an der beim Menschen (und wie wir gesehen haben auch beim Kaninchen und Meerschweinchen) vorkommenden grossen epithelartigen Deciduazellen, und schliesslich erscheint das Gewebe gleichsam aus diesen Zellen ganz zusammengesetzt, welche weite blutführende Räume oder Kanäle unmittelbar zu begrenzen scheinen. Auf diese Schicht folgt dann ein von schwachen, bindegewebigen, gefässführenden Balken gebildetes Stratum, welches eine lockere Verbindung herstellt mit dem tiefsten, an die Muskelschichten stossenden, bindegewebigen und der Deciduazellen entbehrenden Theile der Schleimhaut. Die Balken begrenzen grosse Räume, welche mit deutlichem regelmässigem Epithel bekleidet sind; die Zellen der letzteren sind von der Fläche gesehen hexagonal, im Profil erscheinen sie als ziemlich niedrige Cylinder; sie enthalten grosse Kerne. Zieht man in Betracht, dass die Decidua in ihren den Eihäuten benachbarten Schichten keine Spur von Drüsen zeigt; dass

die Drüsen am Uterushalse beim Uebergange in die Decidua an ihrem blinden Ende sich zu erweitern beginnen, während die Ausführungsgänge zunächst enger werden und dann ganz schwinden, sodass in der Tiefe nur die Endtheile der Drüsen übrig bleiben in Form verschieden gestalteter und mit niedrigeren Zellen bekleideter Räume; dass endlich ähnliche Verhältnisse bei Fleischfressern und Faulthieren vorkommen, so kann man kaum daran zweifeln, dass jene cavernösen mit Epithel ausgekleideten Räume aus den tieferen Theilen der Schleimhautdrüsen hervorgehen und dass nach Abstossung der Decidua beim Geburtsakt von jenem Epithel aus die Regeneration der Schleimhautbekleidung und der Drüsen bewirkt wird. Die Placenten reichen mit ihrem tiefsten Theile bis fast unmittelbar an die Muskelschichten; unter denselben sind jene cavernenartigen mit Epithel ausgekleideten Räume nicht wahrnehmbar. Die verwickelte Structur der Placenten hat Verf. nicht zu erforschen vermocht, da eine Injection nicht ausführbar war.

Die Untersuchungen K.'s am menschlichen Uterus waren wegen mangelnden Materials nur sehr unvollständig. Ausser mehreren Uteris in nicht schwangerem Zustande, fünf dergleichen von Frauen, die alsbald oder erst binnen mehrerer Tage nach der Entbindung gestorben waren, einem gut erhaltenen Uterus mit Frucht aus dem Ende der Schwangerschaft, standen dem Verf. nur noch eine Anzahl von durch Frühgeburt mit ihren Hüllen ausgestossenen menschlichen Früchten zu Gebote. Was zunächst die Structur des menschlichen Uterus anbetrifft, so ist den allgemein bekannten Thatsachen hinzuzufügen, dass eine scharfe Grenze zwischen Schleimhaut und musculöser Wand nicht existirt, vielmehr reichen die Elemente der ersteren in letztere ziemlich weit hinein und umgekehrt sieht man die Drüsenenden in die innersten Muskelschichten eindringen. Uebrigens bietet die Schleimhaut nicht immer das gleiche Aussehen, vielmehr beobachtet man nur allzu häufig pathologische Verhältnisse (Mangel an Epithel, an Drüsen, Infiltration mit lymphoiden Zellen, Umwandlung in Granulationsgewebe u. s. w.) und damit mögen denn auch die verschiedenen Befunde im Zusammenhange stehen, welche von den einzelnen Forschern an den graviden, menstruirenden und puerperalen Uteris erhalten worden sind. — Was nun zunächst die uterinen Eihüllen anbetrifft, so gelangt Verf. auf Grund seiner Untersuchungen an Frühgeburten verschiedener Entwicklungsperioden und an dem graviden Uterus, und gestützt auf den Vergleich dieser Resultate mit den Beschreibungen und Abbildungen anderer Forscher zu der Ueberzeugung, dass eine Decidua reflexa nur in den ersten Monaten der Entwicklung vorhanden ist; späterhin wird sie beim Wachsthum des Fötus auf ein Minimum reducirt und ist nicht mehr

nachweisbar. In Betreff der Structur der Decidua vera stimmt K. im Wesentlichen mit Friedländer überein; er findet, dass in den inneren Schichten derselben die grossen epithelähnlichen Deciduazellen, welche er übrigens von den Bindegewebszellen ableitet, besonders dicht entwickelt sind und durch ihre Ausbreitung wahrscheinlich den Schwund der Drüsenausführungsgänge bedingen, während in den äusseren, den Muskelschichten benachbarten Theilen grosse, von bindegewebigen Balken begrenzte und mit Epithel ausgekleidete Räume den übriggebliebenen und veränderten unteren (äusseren) Abschnitt der Drüsen repräsentiren, von dem aus auch die Regeneration der Schleimhaut nach dem Geburtsakte vor sich geht. Indessen entsprechen die Befunde an den puerperalen Uteris nicht ganz dieser Voraussetzung, indem jene Ueberreste der Schleimhaut oft nur sehr sparsam oder auch gar nicht vorgefunden werden und die Uterushöhle unmittelbar von der Muskelwand begrenzt erscheint. Nur bei ganz gesunden Uteris und vorzugsweise bei Erstgebärenden dürfte jene Schicht vollständig und in gut erhaltenem Zustande angetroffen werden. (Auch ist zu berücksichtigen, dass beim Menschen das Flächenwachsthum der Decidua vera nicht gleichen Schritt hält mit der Massenzunahme der Frucht und der Ausdehnung der Uteruswand und dass mithin schon längere Zeit vor der Entbindung die Decidua lappenweise sich von der Uteruswand abhebt. Ref.) An der Anheftungsstelle der Placenta findet sich eine nur ganz unbedeutende Schicht zwischen dieser und der Muskelwand; nach Ablösung der Placenta erscheint die Muskelschicht fast vollständig entblösst, sodass die Regeneration der Schleimhaut an dieser Stelle allmählich von der Nachbarschaft aus erfolgen dürfte. Indessen bedürfen diese Vorgänge noch sorgfältiger Prüfung an geeignetem, allerdings nicht leicht zu beschaffendem Material, und wenn man auch voraussehen darf, dass bei normalem Zustande der gravide Uterus des Menschen analoge Verhältnisse zeigen muss, wie wir sie bei einzelnen Repräsentanten verschiedener Säugethierordnungen kennen gelernt haben, so dürfte dasselbe doch nicht ganz der Fall sein bei den so überaus häufigen pathologischen Zuständen des Uterus. — Die vorliegende Arbeit ist aus des Ref. Laboratorium hervorgegangen. *Hoyer.*]

E. *Mamma.*

1) *Gegenbaur, C.*, Zur genaueren Kenntniss der Zitzen der Säugethiere. Morphol. Jahrb. Bd. 1. H. 2. 1875. S. 266—281. Taf. 8.

2) *Langhans*, Die Lymphgefässe der Brustdrüse und ihre Beziehungen zum Krebs. Arch. f. Gynäkologie. Bd. 8. S. 181—193. 2 Taf.

3) *Brès, Madeleine*, De la mamelle et de l'allaitement. Thèse, Paris juin 1875. Delahaye.

4) *De Sinéty*, Recherches sur la mamelle des nouveau-nés. Arch. de physiologie. T. II. 2. Sér. 7. ann. No. 3. 4. Mai-Juill. p. 291—301. pl. 14—15.

5) *Morgan*, Case of abnormal development of the right breast in a seaman at the age of puberty. The Lancet. Vol. II. 1875. 27. November. p. 767. (Verf. beschreibt einen Fall ungewöhnlicher Entwicklung einer rechten männlichen Brustdrüse, die im Alter von ungefähr 16½ Jahren ihren Anfang nahm; die Brustdrüse glich, abgesehen von einer etwas kleineren Warze, ganz einer entwickelten weiblichen.)

Um den Arbeiten *Gegenbaur*'s (1) über die Zitzenentwicklung bei einer amerikanischen Beutelratte (Didelphys) und bei Mus decumanus geht hervor, dass bei den Murinen wie bei den Beutelthieren als anfänglicher Zustand eine Mammartasche vorkommt, wie eine solche ja auch beim Menschen bekannt ist, innerhalb deren sich vom Grunde aus die Zitze entwickelt. Während an der menschlichen Mamma sich aus der Mammartasche auch die Areola mammae mit entwickelt, fehlt eine Areola bei den genannten Thieren, indem hier der übrige Theil der Tasche mit der Ausdehnung der Zitze zur Verlängerung derselben verwendet und mit in die Länge ausgestülpt wird. Bei den Murinen kommt auf jeder Zitze nur ein einziger Drüsenausführungsgang vor, und es ist anzunehmen, dass der gesammte in diesen mündende Drüsencomplex aus einer einzigen Drüsenanlage hervorgegangen ist. — Der Eingangstheil der Arbeit gibt eine vergleichende Uebersicht der Morphologie der Zitzen in der Thierreihe. Während bei den Monotremen das „Drüsenfeld" der Abdominalhaut, das Homologon der Brustdrüse im Grund einer taschenförmigen Einsenkung, der Mammartasche liegt, in welche selbst das Junge aufgenommen wird, und eigentlich Zitzenbildungen nicht vorkommen, nimmt bei den Beutelthieren nicht mehr die Mammartasche selbst die Jungen auf, sondern das als compensirendes Schutzorgan auftretende Marsupium; die Mammartaschen werden jedoch nicht völlig zurückgebildet, es bleibt als ihr Rest die „Zitzenscheide", und so erhebt sich von ihrem Boden die das Drüsenfeld tragende Papille, die Zitze, die während des Säugens sich auszieht. Von diesem Zustand sind zwei Typen abzuleiten: 1) (Wiederkäuer, Einhufer): der das Drüsenfeld umgebende Hautwall erhebt sich bedeutend gegenüber jenem, und es gestaltet sich aus ihm ein zitzenartiges Gebilde, das bei den Wiederkäuern auch wirklich als Zitze fungirt. 2) (monodelphe Säugethiere mit Ausschluss der Ungulaten): die Mammartasche ist nur die rasch vorübergehende Anlage des ganzen Apparates; eine centrale Erhebung des Drüsenfeldes wird zur Papille, und der Drüsenfeldwall, als Rand der Mammartasche, flacht sich ab und stellt die Grenze der Areola dar. Somit ist die Zitze des Wiederkäuers morphologisch eine durchaus andere Bildung als die eines Beutelthieres oder des Menschen.

Durch Einstich in die Spalten zwischen den Drüsenläppchen der Mamma von hinten her, sowie von der Warzenhaut aus (minder leicht) hat *Langhans* (2) reichliche Netze von Lymphgefässen in der Drüse injicirt. Sie haben überall geflechtartige Anordnung zwischen den Läppchen und um die Ausführungsgänge und Sinus, es zeigen sich keine Spalträume um die Läppchen her, zu denen die Lymphgefässe nach L. überhaupt in keine engere Beziehung treten. Andererseits kann man, wenn man in die Läppchen selbst einsticht oder Extravasate erzeugt, auch die Spalten des intraacinösen und interstitiellen Gewebes füllen; die Resultate des Verf. sprechen ihm aber nicht dafür, dass eine offene weite Communication zwischen diesen Räumen und den wahren Lymphgefässnetzen existire, in dem Sinne wie nach Ludwig und Tomsa am Hoden. — Der Verf. knüpft daran Erörterungen über die Histogenese des Brustdrüsenkrebses, die nicht zu Gunsten der bekannten Auffassung *Köster*'s ausfallen.

Die Abhandlung der *Mme. Madeleine Brès* (3) enthält in ihrem ersten Theil eine anatomisch-histologische Beschreibung der Milchdrüse, aus der Folgendes hervorzuheben ist: die Montgomery'schen Knötchen im Warzenhofe sind nach der Verf. nur auf unterliegende *Talgdrüsen* zu beziehen, die mit der Gravidität und Lactation sehr an Masse zunehmen. In die Ausmündungen dieser Talgdrüsen münden vielfach die Ausführungsgänge der kleinen subcutan gelegenen solitären Milchdrüsenläppchen, die wohl deshalb, nach Meinung der Verf., mehrfach mit den Montgomery'schen Knötchen verwechselt worden sein möchten. — Neu (und wohl fraglich, Ref.) ist die Behauptung der Verf., dass die Ductus lactiferi während der Lactation keine Spur von Epithel, und ausserhalb dieses Zustandes ein Plattenepithel (pavimenteux) haben sollen, während ja sonst Cylinderepithel an ihnen bekannt ist. — Der zweite grössere Theil der Arbeit beschäftigt sich mit der Chemie der Milch.

Mit Rücksicht auf die Frage nach der Lactation der Neugeborenen untersuchte *de Sinéty* (4) bei Solchen beiderlei Geschlechts die Brustdrüsen histologisch und kam zu dem Ergebniss, dass der Zustand der Drüsen in dieser Periode in vielen Beziehungen dem vergleichbar ist, der zur Zeit der Lactation bei den Erwachsenen besteht, und dass die vom Neugeborenen abgesonderte Milch das Resultat einer wahren Lactation ist.

XI.

Sinnesorgane.

1. Allgemeines. Geruchs- und Geschmacksorgane.

1) *Malbranc*, Bemerkung betr. die Sinnesorgane der Seitenlinie b. Amphibien. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1875. Nr. 1. S. 5.
2) *Derselbe*, Von der Seitenlinie und ihren Sinnesorganen bei Amphibien. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 26. H. 1. 1875. S. 24—86. Taf. 1—4.
3) *Simroth, H.*, Vorläufige Mittheilung über Sinneswerkzeuge der einheimischen Mollusken. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 25. 2 Supplemente. 1875. S. 244.
4) *Ranke, J.*, Beiträge zur Lehre von den Uebergangs-Sinnesorganen. Ebenda. Bd. 25. H. 2. S. 143 (siehe: Auge).
5) *Langerhans, P.*, Zur Anat. des Amphioxus lanceolatus. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 12. H. 2. S. 290—328. Taf. 12—15.
5) *Wolff, O. J. B.*, Das Riechorgan der Biene. Nov. Act. Leopold. 1875. 251 Stn. (War dem Ref. leider nicht mehr rechtzeitig zur Verfügung.)
7) *v. Brunn, A.*, Untersuchungen über das Riechepithel. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 11. H. 3. S. 468—478. Taf. 26.
8) *Hoffmann, A.*, Ueber die Verbreitung der Geschmacksorgane beim Menschen. Virch. Arch. Bd. 62. 4. Heft. S. 516—530.

Nach *Malbranc*'s (1) vorläufiger Bemerkung finden sich die Organe der Seitenlinie — O. eines sechsten Sinnes n. Leydig — „mit grosser Wahrscheinlichkeit bei allen Amphibienlarven und im Wasser lebenden Urodelen 1) am Kopf in bestimmt geordneten Zeichnungen, 2) entlang dem Verlauf aller drei den genannten Thieren zukommenden Rami lateralis Nervi vagi." — *Wie* Derselbe dann in und auf Grund einer umfangreichen, über Perennibrachiaten, Derotremen, Salamandrinen und Batrachier resp. ihre Larven ausgedehnten Arbeit (2) näher ausführt, sind die Seitenorgane speciell für das Wasserleben bestimmte Apparate, Leydig's Anschauung von ihrer theilweisen Drüsennatur ist der Verf. nicht geneigt; eines der hauptsächlichsten angeführten Gegenmomente ist die gleichzeitige Existenz von Seitenorganen und Seitendrüsen bei Tritonen. Dagegen kann die typische Stellung der Organe — in der oberen Seitenlinie bei den Salamandrinen z. B. stets quer gestellt, in der unteren und mittleren längs gestellt, in ähnlichem Sinne überall — für eine specifische Natur der Bildungen als Wellensinnorgane sprechen, wie sie F. E. Schulze annahm. Die ursprüngliche Anlage der Seitenorgane scheint bei den Amphibien, wie wohl auch bei den Fischen, eine segmentale zu sein. — Die Arbeit enthält im II. Theil Genaues über die Nerven der Seitenorgane; im III. über die histologische Structur derselben, über welche der Verf. übrigens mit den Angaben von F. Schulze und Langerhans vollständig übereinstimmt. — Beobachtungen,

welche der Verf. am Schlusse mittheilt, geben ihm Grund zu der Hypothese, dass zeitweise Degenerationen und Regenerationen der Seitenorgane als etwas Physiologisches vorkommen.

H. Simroth (3) giebt, als vorläufige Ankündigung einer grösseren Arbeit über Sinneswerkzeuge der einheimischen Mollusken, ein kurzes Verzeichniss ihrer Hauptresultate. Die haartragenden Sinnesepithelzellen der Haut gehen nach des Verf. Ansicht aus „embryonalen Kernen" hervor, welche vom Blutstrom ins Epithel geschwemmt werden. — Diese Nervenendigungen, sowie auch die an den Schneckenfühlern, will er hauptsächlich als Vermittler chemischer Sinnesreize (also Geruch und Geschmack) ansehen. — Den Begriff einer Cornea bei den Moll. findet S., besonders mit Rücksicht auf das Verhalten bei Pulmonaten, nicht haltbar. Die Grundlage der Linse wird, im Wesentlichen im Einklang mit Früheren (Leydig, Gegenbaur) auf Entwicklung aus einem umgewandelten Zellkern, mit Erhaltung des gequollenen Nucleolus zurückgeführt. Die Linsenkerne sind überall homolog; der Linsenmantel der Landpulmonaten entspricht dem Linsenmantel nebst Glaskörper anderer Weichthiere. Bei Helix findet sich, als Vervollkommungsstufe, hier und da ein System secundärer Linsen. — Der Acusticus der Najaden entspringt vom oberen Schlundganglion (wie bei Cephalophoren n. Gegenbaur, Leydig, Lacaze, Duthiers). — Die Athemhöhle von Paludina stellt nach dem Verf. ein secundäres Stadium derjenigen von Planorbis dar. — Bei den Landschnecken findet S. am Eingang des Darmkanals ein *Geschmacksorgan,* zum Theil mit dem *Semper*'schen Organ zusammenfallend. — Die Schleimdrüsen der Schneckenhaut leitet S., im Einklang mit früheren Vermuthungen des Ref., aus den Bindesubstanzzellen des Unterhautgewebes ab.

v. Brunn (7) erklärt sich mit den meisten neuern Untersuchern des Riechepithels, und gegenüber *Exner,* für das Vorhandensein differenter Riechzellen in Max Schultze's Sinne. Diese, wie auch die übrigen Epithelzellen, durchsetzen die ganze Dicke der Epithelschicht. Das „subepitheliale Protoplasmanetz" *Exner*'s hat der Verf. vergeblich gesucht und vermuthet, dass die centralen, verästelten Theile der Epithelzellen zu seiner Aufstellung Anlass gegeben haben. Die von ihm entdeckte Membrana limitans olfactoria (vorl. Mitth. s. vorjähr. Ber.) beschreibt v. B. genauer und nimmt sie besonders in Schutz gegen den Verdacht, als könne sie durch eine Schicht geronnenen Schleims vorgetäuscht sein. Er demonstrirt sie besonders anschaulich an Schrägschnitten. Beim Frosch und Salamander gelang ihre Darstellung nicht so überzeugend wie bei Säugethieren, doch glaubt v. B. auch hier eine von den Riechhaarbündeln durchbohrte Grenzhaut annehmen zu können.

Hoffmann (8) hat Geschmacksknospen beim Menschen an *allen* Pap. fungiformes aller Zungengegenden gefunden; nie auf filiformes, auch nicht auf der Epiglottis; dagegen auf manchen der Papillen des *weichen Gaumens*. Eine regelmässige Anordnung, wie sie an den Pap. vallatis vorliegt, fehlt an diesen Stellen. An den fungiformibus und vallatis constatirt Verf. das mehrfach erwähnte Vorkommen von einzelnen Knospen an der freien Oberfläche der Papillen.

2. Haut.

1) *Langerhans*, s. o. S. 221 Nervensystem.

2) *Leydig*, *F.*, Ueber die allgemeinen Bedeckungen der Amphibien. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 12. H. 2. S. 119—242.

3) *Wiedersheim*, *R.*, Bemerkungen zur Anatomie des Euprochus Rusconii (Triton platycephalus). Erster Beitrag zur Inselfauna des Mittelmeers. Annali del Museo civico di Genova. Vol. VII. 1875. 1 Taf.

4) *Derselbe*, Zur Anatomie des Phyllodactylus (etc. Titel s. u. Gehörorgan).

5) *Derselbe*, Salamandrina perspicillata und Geotriton fuscus. Versuch einer vergl. Anat. der Salamandrinen. Würzburg, Stahel. 17 Taf. 3 Holzschn.

6) *Braun*, *M.*, Ueber die histologischen Vorgänge bei der Häutung von Astacus fluviatilis. Arb. aus d. zool.-zoot. Instit. Würzburg, herausg. von C. Semper. Bd. 2. H. 2. S. 120—167. 2 Taf.

7) *Vaillant*, *L.*, Sur le développement des spinules dans les écailles du Gobins niger L. Comptes rend. T. 81. Juill.-Déc. 1875. p. 137—139.

8) *Stirling*, *W.*, Beiträge zur Anatomie der Cutis des Hundes. Arb. d. physiol. Inst. in Leipzig. 2 Taf. Ber. d. math.-phys. Cl. d. königl. sächs. Ges. d. Wiss. 1875. 21. Juli.

9) *Heynold*, *H.*, Beitrag zur Histologie und Genese des Nagels. Virch. Archiv. Bd. 65. H. 2. S. 270—272. Taf. 10.

10) *Jobert*, *M.*, Recherches sur les organes tactiles de l'homme. Comptes rend. Bd. 80. Janv. Juin 1875. p. 274—276.

11) *Hörschelmann*, *E.*, Anatomische Untersuchungen über die Schweissdrüsen des Menschen. Dissert. Dorpat 1875. 83 S. 1 Taf.

12) *Franck*, Schweissdrüsen im Strahle des Pferdes. Deutsche Zeitschr. f. Thiermedicin. I, 1. S. 68—70.

13) *Fogliata*, *G.* e *Vachetta*, *A.*, Delle ghiandole a gomitalo, che si trovano nella region plantare del piede del cavallo e del dromedario. Gabinetto di chirurgia zooiatrica in Pisa. Febbr. 1875.

14) *Feiertag*, *J.*, Ueber die Bildung der Haare. Diss. Dorpat 1875. 66 Stn. 1 Taf.

15) *Bert*, *P.*, Sur le mécanisme et les causes des changements de couleur chez le Caméléon. Comptes rend. T. 81. No. 21. p. 938. 22 Nov. 1875.

16) *Riffel*, *A.*, Ueber die anatomischen und physiologischen Eigenschaften der äusseren Haut. Habilitationsschrift. Carlsruhe 1875. (Enthält in anatomischer Hinsicht nichts Neues.)

17) *Keller*, *L.*, Die äussere Haut in ca. 200facher Vergrösserung. Chromolith. auf Leinwand. gr. Fol. 6 Mk. Carlsruhe, W. Creuzbauer's Verlag.

18) *Merkel*, *F.*, Tastzellen und Tastkörperchen bei den Hausthieren und beim Menschen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 11. S. 636—652. 2 Taf. (s. allgem. Anat., Nervengewebe.)

19) *Longworth, L. R.*, Ueber die Endkolben der Conjunctiva. Ebenda. S. 653—660. 1 Taf. (s. ebenda.)

20) *Schäfer*, The Structure of the Pacinian corpuscles considered with reference to the homologies of the several parts composing them. Quart. journ. f. micr. science. 1875. p. 135. (s. ebenda.)

Das Hautepithel von Amphioxus besteht nach *Langerhans'* (1), Untersuchungen aus zwei Zellenformen, Cylinderzellen und kleinern, mit je einem starren Haar versehenen, *Fühlzellen* nach L., da er *unzweideutig ihre Verbindung mit Nervenfasern nachweisen konnte.*

Die Wimperepithelien der Mundhöhle, der Cirren wie a. a. O. bei Amphioxus sind, wie L. feststellt, alle einhaarige Geisselzellen.

Die grossen Papillen des Velum zeigen Gruppen von haartragenden Sinnesepithelien, ganz ähnlich Geschmacksknospen, als welche sie auch vom Verf. angesprochen werden.

In einer bedeutenden, umfangreichen Abhandlung fasst *Leydig* (2) die dermaligen Ergebnisse seiner Studien über die Hautbedeckungen der Amphibien zusammen, unter Heranziehung vieler Erfahrungen aus dem Gebiete anderer Thierformen. Wir beschränken uns hier auf eine relativ kurze Auslese, die namentlich Alles übergeht, was nur zur Bestätigung früherer Befunde des Autors selbst und Anderer (F. E. Schultze, Fberth, Langerhans u. A.) dient. — Der erste Abschnitt handelt von den Cuticularbildungen der Amphibien, die theils vorliegen in Form von dünnen, homogenen, gleichmässig dicken oder auch local verdickten Grenzschichten (in denen die einzelnen Zellen entsprechenden Stücke bald getrennt erhalten, bald verschmolzen sein können), theils verschiedene eigenthümliche Formen annehmen und damit besondere Sculpturen der Hautfläche bedingen: 1) „Leistenbildung an der gegenseitigen Umgrenzung der Zellen", wobei die Cuticala am Rand jedes Zellenfeldes leistenartig verdickt ist (z. B. bei Bufo vulgaris, Triton taeniatus, alpestris); „körnige Sculptur feinster Art", von feinen Höckerchen und Grübchen der Cuticularfläche herrührend; 3) „höckerige und schrundige Sculptur", an Hand und Fuss vorkommend und hier besonders die Rauhigkeiten der Zehenballen zu Wege bringend. Dazu kommen noch besondere cuticulare Höckerbildungen (Triton), die eine einzige grössere Zelle zur Grundlage haben, und kammartige Erhebungen, die von der Mitte je einer Epidermiszelle aufragen (Bombinator). Während des Landaufenthaltes der Thiere nehmen ganz allgemein die cuticularen Hervorragungen an Höhe zu. Die Larvenzähne der ungeschwänzten Batrachier betrachtet L. wie früher ebenfalls als Cuticularbildungen, und tritt in einer eingeschobenen Erörterung der Auffassung F. E. Schultze's entgegen, nach welchem die letzteren sowohl wie auch die Höcker der

Daumenschwielen nicht cuticular sind, sondern aus verhornten Zellen bestehen. — Der 2. Abschnitt betrifft die Epidermis. Ihr gehören, als Hornbildungen von zelligem Bau, die bei Kröten vorkommenden Hornhöcker und Stacheln an, die nach L. nicht mit den ersterwähnten Cuticularhöckern zu verwechseln sind. Die Substanz der Zellen der Epidermis zeigt sich vielerorts differenzirt in körnig-längsstreifige Züge. — Die Oberfläche des *Corium*, welches im 3. Abschnitte besprochen wird, ist nicht in Form von eigentlichen Zacken oder Papillen, sondern in Form von *Leisten* uneben. — Wahre Papillen mit *Tastkörperchen* fand Verf. bei verschiedenen Bufonen, Bombinator, Pelobates, Alytes und Hyla. (Das über die Tastkörperchen kurz Gesagte übergehen wir hier, da L. inzwischen — Anfang 1876 — eine ausführliche Mittheilung darüber am gleichen Ort publicirt hat.) Auch Papillen ohne Tastkörper kommen vor (Bombinator, Rana, Hyla), und bei Salamandrina perspicillata eigenthümliche halbkuglige Vorwölbungen der Lederhaut, in denen der Verf. Nervenendstellen vermuthet. — Eigenartige Papillen an der Cloake der Salamandrinen sind die Ausmündungsorte der Drüsen dieser Gegend, von deren Gängen sie durchzogen werden. — Bei Menopoma giganteum finden sich merkwürdige über die Lederhaut vorragende Papillen oder Leisten, die nur von einer einzigen Capillarschlinge gebildet werden. Neben den feinen Falten und Leisten, die dadurch bedingt werden, kommen bei Menopoma und Cryptobranchus gröbere Faltenbildungen an verschiedenen Körperstellen vor, die nähere Beschreibung finden. — Auch bei Menopoma und Cryptobranchus findet L. Hauthöcker, den „Organen des sechsten Sinnes“ entsprechend. Diese letzteren hat er bei den Larven von Triton und Salamandra aufs Neue untersucht, vermag aber noch immer nicht die hyaline Röhre zu sehen, welche von F. E. Schultze an diesen beschrieben und von Langerhans bestätigt ist. *Leydig* gibt nur jetzt die Birnform der Sinneszellen in diesen Organen und die Existenz von Sinneshaaren an denselben zu, beschreibt diese letzteren aber, abweichend von Sch. und L., als kurze Stifte. An der theilweisen Drüsennatur der Organe hält L. in den nachfolgenden histor. krit. Erörterungen über dieselben noch immer fest. — Ein weiterer Abschnitt betrifft das *Pigment* der Haut; es findet sich von solchen 1) als das verbreitetste, das dunkelkörnige oder schwarze, 2) ein weniger verbreitetes, gelblich oder orange, im Gegensatz zum ersteren nicht aus festen Körnchen bestehend, sondern fettiger Natur (verschwindet in Weingeist), 3) besonders bei Reptilien, doch auch bei Amphibien vorhanden, ein weisses, ebenfalls körniges, in Netzform sich ausbreitendes Pigment, 4) metallisch glänzendes oder irisirendes Pigment, dies oft von ausgesprochen krystallinischer Form: wohl die An-

fangsform krystallinischer Plättchen der Fische. Vertheilt ist das Pigment stets so, dass es in dem mehr lockeren Gewebe liegt und die oberste Lage der Lederhaut frei bleibt. — Ueber den Farbenwechsel der Amphibien theilt L. eine Reihe vielfach interessanter Beobachtungen mit, die dafür sprechen, dass es, entgegen der Ansicht Bruch's ausser dem Farbenwechsel nach Alter, Geschlecht und Jahreszeit, noch Farbenveränderungen bei den Amphibien gibt, die direct vom Einfluss des Nervensystems auf die Chromatophoren der Haut abhängig sind. — Kalkconcremente kommen nur bei den Bufonen, und nur in oberen Lagen der Cutis vor. — Die Erwähnung des Vorkommens von *Hautknochen*-bildungen bei einzelnen Amphibien gibt dem Verf. Anlass zu einem Excurs über die Hautknochen bei Reptilien. — Ein sehr grosser Raum ist der Beschreibung der Drüsen gewidmet, von denen L. mehrere Formen aufstellt: a) kleine rundliche Drüsen, b) grössere ebensolche, c) ganz grosse und d) schlauchförmige Drüsen. Die Muskelfasern der Drüsenbälge zeigen eine fischreusenähnliche Anordnung. (Muskeln in der eigentlichen Lederhaut hat L. sonst nicht gefunden, dagegen, in Bestätigung Eberth's, einzelne Züge in lockerem Subcutangewebe. Die von Valentin (b. Proteus anguineus) beschriebenen reifähnlichen Fasern an den Cloakendrüsen hält Leydig für erhärtetes Secret zwischen den Drüsenzellen — unter welche Rubrik er auch die intraalveolaren Netzwerke der Speichel- und Schleimdrüsen bei Säugern zu stellen scheint.

Die Beschreibung der Drüsenepithelien, auf die wir verweisen, enthält Verschiedenes, was auf Structurdifferenzen in der Substanz der Zellen und auf physiologischen Wechsel ihrer Beschaffenheit je nach dem Secretionszustand deutet. Die Zellen der Cloakendrüsen von Triton haben eine besonders ausgesprochene „schaumige" oder gegitterte Structur. — Die vom Verf. (bei Coecilia und Salamandra) beschriebenen „Riesenzellen" der Drüsen sind nach seiner jetzigen Auffassung zusammengesetzt aus dem eigentlichen Zellenkörper und dem abgeschiedenen Secret.

Aus der Beschreibung des Hautbindegewebes ist von besonderem Interesse, dass L. die anscheinenden Kerne in den „Bindegewebskörperchen" nur zum Theil als Ausdruck wirklicher Zellen oder Kerne, zum Theil aber als optische Querschnitte von Fibrillenbündeln deutet, welche durch die Lücke (Bindegewebskörperchen) laufen. Bezüglich der subcutanen Lymphräume — sie sollen nach Leydig *ohne* epitheliale Auskleidung (Endothel) sein, macht Verf. darauf aufmerksam, dass ihre Stelle an solchen Orten, wo die Haut fester dem unterliegenden Gewebe ansitzt, durch „lymphdrüsenartige Substanz" ersetzt wird.

Der Schluss, welcher die Befunde resumirt und zugleich mit anderen

Thatsachen der allgemeinen Histologie in Beziehung setzt, fällt zu sehr in den Bereich der letzteren als dass ein näherer Bericht darüber hier am Ort wäre.

Aus *Wiedersheim's* (3) Angaben über die Haut von Euproctus Rusconii (Triton platycephalus) sei hier erwähnt, dass die Mündungen der grossen Hautdrüsen durch je eine grössere, mit wulstigen Lippen versehene Epidermiszelle gebildet werden (vgl. den entsprechenden Befund W.'s bei Salamandrina perspicillata, l. c. 5). Die Hautwärzchen des Thieres sind keine Sinneswerkzeuge, die Leydig's Organen eines sechsten Sinnes entsprächen, sondern ohne alle nervöse Elemente und nur Epidermiswucherungen. — Beobachtungen desselben Autors über die Haut von Phyllodactylus, welche im Wesentlichen die Angaben Cartier's über die Geckotiden bestätigen, siehe unter 4.

Für das Studium der Häutungsvorgänge bei Astacus fluviatilis hat *Braun* (6) eine sehr sorgfältige histologische Bearbeitung der sich häutenden Theile, Haut und Darm des Krebses, vorgenommen, die vieles, auch in allgemein-histologischer Beziehung, Wichtige enthält; ein speciellerer Auszug aus der Beschreibung war dem Ref. nicht mehr möglich. Die Häutung wird nach dem Verf. beim Krebs wie bei den Reptilien durch Absonderung von Cuticularhärchen eingeleitet, wovon nur für einzelne Körperstellen Ausnahmen vorkommen; während die Härchen bei letzteren untergehen, bleiben sie beim Krebs (ausgenommen in der Krebssteintasche) erhalten.

Aus *Vaillant's* (7) Beobachtungen über die Bildung der Stacheln an den Schuppen von Gobius niger ergibt sich, dass jene sich unabhängig von der Platte der Schuppen entwickeln: sie sind Epidermisbildungen, die Platte ist ein Erzeugniss der Bindesubstanz der Haut.

Aus den Untersuchungen *Stirling's* (8) über die Haut des Hundes sind die Punkte, welche die Methode (Behandlung mit künstlichem Magensafte) und die Befunde an den Bindegewebselementen betreffen, im allgemeinen Theile des Berichtes behandelt. — Die Schweissdrüsen der Hundehaut, gewundene Schläuche mit verengten Ausführungsgängen, oberhalb der Talgdrüsenöffnung in die Haarbälge mündend, zeigen den Unterschied gegenüber den menschlichen (Heynold), dass zwischen den Zellen der Tunica propria und denen des Drüsenschlauches noch eine sehr starke homogene Schicht sich findet, die der verdauenden Flüssigkeit sehr lange Widerstand leistet. — Die Haarbalgmuskeln (Arrectores pilorum) bestehen nach St. aus einer starken Grundlage von elastischen Fasern, in welche eine Anzahl Muskelzellen eingesprengt ist und welche sich verästelt in das elastische Netzwerk auffasert, dass nahe unter der freien Oberfläche der Cutis ausgespannt ist. — Die Vertheilung der

Blutgefässe in der Hundecutis entspricht im Wesentlichen der von Tomsa für die menschliche Haut beschriebenen, namentlich fehlen auch hier dem fettlosen Subcutan- und Cutangewebe die Capillarnetze vollständig. Bemerkenswerth ist, dass der Verf. in der eigentlichen Cutis des Hundes keine Lymphgefässe darstellen konnte, während er solche im Subcutangewebe fand.

Die Lage eigenthümlicher gekörnter Zellen, die Langerhans als Grenzschicht des Malpighi'schen Stratum gegen das Str. lucidum auffand, fehlt nach *Heynold* (9) in der ganzen Ausdehnung des *Nagelbettes*. Der Verf. schliesst daraus, dass die eigentlichen Nagelzellen weder einem Stratum corneum, noch einem Str. lucidum entsprechen können, da sie unmittelbar auf den Malpighi'schen Zellen aufliegen, vielmehr directe Abkömmlinge dieser letzteren seien.

Jobert (10) theilt als Ergebniss seiner fortgesetzten Arbeiten über die Hautnervenendigung bei Säugethieren mit, dass auch in der menschlichen Antlitzhaut ein grosser Theil der Endigungen auf die Haarbälge fällt, also auch hier wahre Tasthaare vorkommen. An den Augenlidern ist sogar die Zahl der an Haarbälge der Cilien tretenden Nerven weit grösser, als die der zur Hautoberfläche ziehenden. Die Form der Verbindung der Nerven mit dem Haarbalg an den Cilien wird im Wesentlichen als die gleiche beschrieben, die der Verf. schon früher (s. vorjähr. Ber. S. 247) für die Tasthaare des Mäuseschwanzes schilderte. Ueber die Endigung selbst gibt J. jetzt an, dass die Nervenfasern, nachdem sie aus dem ringförmigen Verlaufe an der äusseren Haarbalgscheide wieder in einen Längsverlauf eingebogen und dabei marklos geworden sind, die Haarbalgscheiden durchbohren und auf der Glashaut hinziehen, dann auch diese durchsetzen und bis an die Zellen der äusseren Wurzelscheiden gelangen. Andere marklose Fasern enden nach Jobert in der (äusseren) Haarbalgscheide. — In der Haut anderer Gesichtsgegenden sind die Haare, ebenso wie bei anderen Säugethieren, nur zum Theil Tasthaare, und diese besitzen einen geringfügigeren Nervenapparat wie die Cilien.

Eine sehr fleissige und umfassende Untersuchung der menschlichen Schweissdrüsen, mit Berücksichtigung fast aller Körpergegenden, hat *Hörschelmann* (11) geliefert. Ergebnisse sind — wir führen nur an, was nicht schon bekannt, namentlich in der Arbeit Heynold's (vorjähr. Ber.) enthalten ist —: dass Schweissdrüsen über den ganzen Körper verbreitet vorkommen (auch, gegen Kölliker, an der convexen Ohrmuschelfläche). Mit Heynold findet H., dass der Ausführungsgang sich stets an der Bildung des Knäuels mitbetheiligt. Er ist stets enger, wie der secernirende Gang (auch an den Achseldrüsen, gegen Robin). Verf. nimmt nur zwei Formen von Schweissdrüsen, grosse und kleine,

an. Letztere kommen vor in der Achselhöhle (die bekannten Achseldrüsen), Areola mammae, Inguinalfalte und Analgegend; erstere überall verbreitet. Die Knäuel liegen nach dem Verf. fast immer oberflächlicher wie die Haarbälge, nur ausnahmsweise tiefer (gegen Krause). Bezüglich der Existenz von glatten Muskelfasern in den secernirenden Schläuchen und ihres Fehlens im grössten Theile der Ausführungsgänge stimmten die Angaben im Wesentlichen mit denen Heynold's überein; nur an den Drüsen der Kopfhaut fehlen nach H. die Muskeln meistens. Ueber das Epithel differirt der Verf. mit H. in so fern, als er an Drüsen fast aller Gegenden eine Cuticula der Zellen in den secernirenden Schläuchen findet (doch nicht ganz constant), gerade an den grossen Achseldrüsen aber, wo sie von Heynold behauptet wurde, nicht. Die Moll'schen Drüsen der Lider (modificirte Schweissdrüsen, Waldeyer) findet Hörschelmann zu den Schweissdrüsen analog; ebenso die Gehörgangsdrüsen, die er letzteren am nächsten entsprechend findet. Doch bestätigt er die eigenthümliche, von Heynold beschriebene Beschaffenheit ihres Epithels. Es sei noch auf die sehr reichlichen Zählungsresultate für verschiedene Körperstellen (S. 74) verwiesen.

Entgegen der sonstigen Annahme, dass in der Hufflederhaut keine Schweissdrüsen vorkommen, fand *Franck* (12) solche in einem Theil des sogenannten Strahles. Dieselbe Entdeckung ist, wie *Fogliala* und *Vachetta* mittheilen (13), schon 1861 durch Ercolani gemacht.

Die Abhandlung *Feiertag*'s (14) behandelt in ihrem ersten Theil die Bildung der Haare beim Embryo. Den ersten und eigentlichen Anfang derselben sieht der Verf. stets in der zum Haarkeim werdenden localen Zellenwucherung der Epidermis (Kölliker, Remak); eine vorgängige Höckerbildung der Cutis an der betreffenden Stelle, welche Reissner und Götte als bedingenden Anfangsvorgang ansahen, bestätigt er allerdings, aber nur für eine Minderzahl der Fälle (und zwar besonders für die zuerst auftretenden Haarkeime jüngerer Embryen) und betrachtet ihn deshalb nicht als Regel. Die auch sonst ohne Stütze gebliebene Ansicht, dass die Haarkeimknospe hohl sei (Remak) widerlegt F. auch noch durch Flächenschnitte. — Die Wucherung der Cutiszellen, die unter dem Grunde des Haarkeims schon sehr früh eintritt und von Reissner und Götte als Papillenanlage betrachtet wurde, lässt F. nicht als eine solche gelten; da die eigentliche Papille sich erst viel später entwickele, zu einer Zeit, wo schon der Haarkeim in die künftigen Theile des Haars sich zu scheiden beginnt. Das Vorkommen ramificirter Pigmentzellen im peripheren Theil der Haaranlage, welches Reissner in Abrede nahm, erklärt Verf. für unzweifelhaft. Uebrigens sei der Zeitpunkt des Auftretens der Papille sehr variabel.

Das weitere Wachsthum der Haarkeime stellt sich nach F., im Einklang mit Reissner und Götte, im Wesentlichen dar als eine Differenzirung seiner Zellen in eine periphere Schicht — äussere Haar-(Wurzel)Scheide und in eine innere — innere Haarscheide nebst Haar. Ein Auftreten von Fetttröpfchen im oberen Theil der Haaranlage, als Vorläufer des eigentlichen Haarschaftes, hat Verf. nicht beobachten können.

In Uebereinstimmung mit den erstgenannten Forschern spricht er sich für eine gleichzeitige zusammenhängende Anlage des Haars und der inneren Scheide von der Zwiebel bis oben aus und tritt der Ansicht *Götte*'s, dass sich zuerst der Haarschaft oben anlege und dann erst die Zwiebel unten sich bilde, entschieden entgegen.

Doch findet er, mit Götte, schon früh zwei Schichten der inneren Scheide ausgesprochen, deren Structur er eingehender wie der Genannte beschreibt: die äussere besteht aus langgestreckten durchsichtigen, kernlosen Zellen, die innere aus kernhaltigen rundlichen. Er bestätigt, dass die innere Haarscheide nach oben bis zur Austrittstelle des Haars fortwachsen kann, so lange die Anlagen der Talgdrüsen noch nicht angedeutet sind (Reissner), dass sie aber, wo letzteres schon der Fall, an dieser Stelle zu wachsen aufhört.

Hinsichtlich der Haarbildung während des Extrauterinlebens spricht Feiertag sich im zweiten Theil seiner Abhandlung nicht direct gegen die Möglichkeit einer „primären Haarbildung“ beim Geborenen nach dem Modus der embryonalen Bildung (Götte) aus, konnte sie aber nicht mit Sicherheit feststellen; er vermuthet, dass sie vorkommt, so lange das Thier noch wächst, besonders kurz nach der Geburt. — In seinen Befunden und Schlüssen über die secundäre Haarbildung und den Haarwechsel ist er durchaus zu einer Bestätigung der Ansicht Stieda's (Atrophie der alten Papille, Bildung des neuen Haars aus einem am alten Haarkolben restirenden Haarkeim unter Ausstattung desselben mit einer neuen Papille) gelangt, und spricht sich gegen jede Entstehung eines neuen Haars auf einer alten Papille, sowie gegen die von Götte behauptete Schalthaarbildung aus.

P. Bert (15) beschäftigt sich mit dem Farbenwechsel der Chamäleonten, wesentlich vom Standpunkt des physiologischen Versuchs. In anatomischer Hinsicht schliessen sich seine Angaben über die Haut ziemlich dem Bekannten an: die Ursache des Farbenwechsels sucht er in dem Ortswechsel der pigmentirten Körper, welche bald unter die Haut rücken, bald unter der „couche cérulescente“ (Pouchet) einen dunklen Hintergrund bilden, bald sich mit Verästelungen oberflächlich ausbreiten. Aus den physiologischen Schlüssen des Verf. heben wir

hier hervor, dass nach Bert die Bewegungen der Pigmentkörper unter dem Einfluss zweier verschiedener Arten von Nerven stehen, von denen die einen das Vorrücken an die Oberfläche, die anderen das Zurücktreten bewirken. Die letzteren zeigen in ihrer Physiologie und Anatomie Vergleichspunkte mit Vaso-Constrictoren: denn sie verlaufen in den gemischten Stämmen der Extremitäten und im Halssympathicus, kreuzen sich nicht im Rückenmark, haben ein Reflexcentrum in der Oblongata u. A. m.; die Ersteren lassen sich dagegen mit Vaso-Dilatatoren vergleichen.

3. Auge.

1) *Golding Bird,* On the dissection of the eye. Guy's hospital gazette. 1875. Febr. 10. Abgedr. in: Med. Record. Nr. 117. 1875. p. 195.
2) *Ranke, J.,* Beitrag zur Lehre von den Uebergangs-Sinnesorganen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 25. H. 2. S. 143—164. T. 10.
3) *Bronn*'s Classen und Ordnungen des Thierreichs, fortges. von *C. K. Hofmann.* Bd. 6. Abth. 2. Amphibien. 8.—9. u. 10.—11. Liefer.
4) *Hasse, C.,* Zur Anatomie des Amphioxus lanceolatus. Morph. Jahrb. I, 2. S. 282—298.
5) *Langerhans, P.,* s. o. Sinnesorg. I.
6) *Greeff, R.,* Ueber das Auge der Alciopiden. Ein Beitrag zur Kenntniss des Baues der Retina. Sitzungsber. der Ges. z. Bef. d. gesammt. Naturw. in Marburg. 15. Dec. 1875. 2 Taf.
7) *Scheel, L.,* Ueber das Chiasma nervorum opticorum bei den Wirbelthieren und beim Menschen. Diss. Rostock 1874. 1 Taf.
8) *Beauregard, M. H.,* Recherches sur le mode d'entrecroissement des nerfs optiques chez les oiseaux. Gaz. méd. de Paris. 1875. No. 44. p. 553.
9) *Hirschberg,* Zur Semidecussation der Sehnervenfasern im Chiasma des Menschen. Virchow's Archiv. Bd. 65. S. 116—119.
10) *Gudden,* Ueber die Kreuzung der Nervenfasern im Chiasma nerv. opticorum. Arch. f. Ophthalm. XXI, 3. S. 199. 1 Taf.
11) *Michel, J.,* Ueber die Ausstrahlungsweise der Opticusfasern in der menschlichen Retina. Beiträge zur Anat. u. Physiol., als Festgabe an Carl Ludwig. Leipzig 1875. S. 56. Taf. 7. 8.
12) *Nicati, W.,* Recherches sur le mode de distribution des fibres nerveuses dans le nerf optique et dans la Rétine. Arch. de physiol. 1875. Ser. II. T. II. No. 5. Août-Sept. p. 521—530. Taf. 22.
13) *Krause, W.,* Die Nerven der Arteria centralis retinae, sowie über eine Fovea centralis beim Frosch. Arch. f. Ophthalmologie. Bd. 21. Abth. 1. S. 206—208.
14) *Müller, W.,* Ueber die Stammesentwicklung des Sehorgans der Wirbelthiere. Beitr. zur Anatomie u. Physiologie, als Festgabe für Carl Ludwig. Leipzig 1874. Heft 2. 5 Taf.
15) *Morano, F.,* Stomata in der Pigmentschicht der Retina. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1875. Bd. 5. S. 67.
16) *Schmidt, H.,* Weitere Mittheilung über die Farbe der Macula lutea im Auge des Menschen. Sitzungsber. d. Ges. z. Bef. d. ges. Naturw. in Marburg. 24. März 1875.

17) *Schmidt-Rimpler, H.*, Die Macula lutea, anatomisch und ophthalmoskopisch. Arch. f. Ophthalmol. Bd. 21. H. 3. S. 17—28.
18) *Flesch*, Ueber die Zapfenschicht der Schlangenretina. Verhandl. d. phys.-med. Gesellsch. in Würzburg.
19) *Priestley, J.*, Note on certain peculiar cells of the cornea described by Dr. Thin. Journ. of Anat. and Physiol. V. 10. P. 1. p. 108—113. Oct. 1875.
20) *v. Thanhoffer, L.*, Beiträge zur Physiologie und Histologie der Hornhaut des Auges. Virchow's Arch. Bd. 63. S. 136—175.
21) *Henle, J.*, Handbuch der Anatomie, Eingeweidelehre. 2. Aufl. 3. Liefer. Braunschweig 1875.
22) *Königstein*, Das Verhalten der Nerven zu den Hornhautkörperchen. Sitzungsber. der Wien. Acad. d. Wiss. Bd. 71. März 18. S. 297—302. (S. allgem. Anatomie, XI. Nervengewebe.)
23) *Meyerowitz, Th.*, Mikroskopische Untersuchungen über die normalen Hornhautzellen und deren Veränderungen bei der traumatischen Keratitis. Diss. Königsberg. 28. Juli 1875. 60 Stn. Leipzig, Kessler.
24) *Eberth, C. J.*, Die centrale Keratitis. Untersuchungen aus dem pathol. Institut zu Zürich, herausgegeben von Eberth. 3. Heft. S. 105.
25) *Ciaccio, G. V.*, Osservazioni intorno alla membrana del Descemet e al suo endotelio, con uno descrizione anatomica dell' occhio della Talpa europea. Memorie dell' accademia delle scienze dell' istituto di Bologna. Ser. III. T. V. 28 gennaio 1875.
26) *Macdonald, J. D.*, On the Anatomy of the Border of the posterior elastic Lamina of the cornea, in relation to the fibrous tissue of the Lig. Iridis pectinatum. Quart. Journ. f. micr. scienze. 1875. N. S. No. 59. July. p. 226—228. 1 Taf.
27) *Gayat, M. J.*, De la non-régénération du cristallin chez l'homme et chez les lapins. Comptes rend. 1876. T. 81. Juill.-Déc. p. 483—484.
28) *Michel, J.*, Die histologische Structur des Irisstroma. Eine Monographie. 35 Stn. 2 Taf. Erlangen 1875. Besold.
29) *Knies, M.*, Die Resorption von Blut in der vorderen Augenkammer. Virchow's Arch. 1874. Bd. 62. S. 537—553.
30) *Derselbe*, Zur Lehre von den Flüssigkeitsströmungen im lebenden Auge und in den Geweben überhaupt. Virch. Arch. Bd. 65. 11 Stn. 2 Fig.
31) *Czerny*, in: Klin. Monatsbl. f. Augenheilkunde. 12. Jahrg. Oct.-Dec. S. 422—424 (Lymphräume um die Meibom'schen Drüsen).
32) *Reich, M.*, Zur Histologie der Conjunctiva des Menschen. Arch. f. Ophthalmol. Bd. 21. I. S. 1—22. 3 Taf. Dasselbe russisch in: Militärärztliches Journal, Theil 124. St. Petersburg. November 1875.
33) *Heinlein, H.*, Zur makroskopischen Anatomie der Thränenröhrchen. Arch. f. Ophthalmol. 1875. Bd. 21. III. S. 1. 2 Taf.
34) *Robin* et *Cadiat*, Note sur la structure du sac lacrymal et de ses conduits. Journ. de l'anatomie et de la physiol. 1875. Nr. 5. Pl. 14 u. 15.
35) *Elsinger*, Horizontaler Durchschnitt des menschlichen Auges nach Präparaten des Professors Dr. Arlt. Wien 1875. W. Braumüller.
36) *Henle, J.*, Ueber die Linsenfasern. Göttinger Nachrichten. Nr. 21. S. 553—555.
37) *Nuel, J. P.* u. *Hosch, Fr.* (Untersuchungen aus dem physiol. Laboratorium der Utrechtschen Universität über den Ciliarmuskel des Vogelauges) in:

Verslagen en mededeelingen der koninkl. Acad. van wetensch. te Amsterdam. II Reeks. 8. Deel. 1874. p. 236—253. 1 Taf.

38) *Grenacher, H.*, Zur Morphologie und Physiologie des facettirten Arthropodenauges. Gött. Nachr. 1874. Nr. 26. S. 645—656.

39) *v. Ewetsky, Th.*, Ueber das Endothel der Membrana Descemetii. Unters. aus dem path. Institut in Zürich. III. S. 89—104. 2 Taf. (s. Allgem. Anatomie).

40) *Key, Axel* u. *Retzius, G.*, Studien in der Anatomie des Nervensystems und des Bindegewebes. Stockholm 1875. S. 188—210. Tafel 32—35.

Golding Bird (1) gibt Regeln für ein einfaches und bequemes Verfahren zur Section des Bulbus oculi, mit besonderer Benutzung der Präparation unter Wasser.

Die Ermittlungen *Ranke's* (2) über die Augen (sog. becherförmige Organe) von Hirudo medicinalis stimmen durchaus mit der bezüglichen Beschreibung Leydig's überein; ausserdem fand aber R., dass die eintretenden Nervenfibrillen sich im vorderen Theile des Augenbechers mit einer Schicht kleiner birnförmiger, nach aussen stäbchenförmig zugespitzter Zellen, von R. Ganglion opticum genannt, verbinden. Einen Zusammenhang der Nervenfasern mit den anderen, grossen sog. Glaskörperzellen des Bechers nimmt er, gleich Leydig, in Abrede. Ganz ähnlich gebaut sind die unpigmentirten Becher am Kopfe. — Doch meint der Verf., entgegen Leydig's Vermuthung, dass die Organe in der That nicht blos die rohesten Lichtempfindungen vermitteln, sondern ziemlich hoch ausgebildete Sehorgane sind; er schliesst das aus der Beobachtung der lebenden Egel und aus dem Habitus des Auges in ausgestrecktem Zustande, wo die obersten „Glaskörperkugeln" hervorgewölbt werden und sich vor den Nervenenden zu einer gerundeten Cornea zusammenlegen; es ist ein Auge, „welches erst in dem Augenblicke, wo es zum Sehen benutzt werden soll, zu einem eigentlichen Sehapparat gestaltet wird." Aus anderen Gründen leitet dagegen Ranke die Wahrscheinlichkeit ab, dass das Auge des Egels auch in seiner anderen, nicht ausgestreckten Form als Sinnesorgan fungiren mag, und dass es überhaupt nicht reine Lichtempfindung vermittele, sondern „dass die Gesichtsempfindung des Egels noch etwas von einer Tastempfindung und Geschmacksempfindung an sich trage".

Hofmann's (3) Bearbeitung der Amphibien enthält eine sehr sorgfältige und mit guten Abbildungen ausgestattete Zusammenstellung der über das Amphibienauge (besonders Batrachier) vorliegenden Kenntnisse.

Hasse (4) betrachtet den Pigmentfleck am vorderen Ende des Centralorganes von Amphioxus nicht als Auge, sondern sucht die Sehorgane in pigmentirten Stellen der Haut, die er an den Seiten des Vorderendes, zwischen dem Chordaende und der Mundöffnung, an Exemplaren aus der Südsee, wie vielfach auch an solchen aus dem Mittelmeere auffand,

und die auch durch Quatrefages schon Erwähnung gefunden haben. Er stellt dieselben in Beziehung zu den von Kowalewsky bei den Embryonen beschriebenen, dieser Gegend entsprechenden, später wimpernden Scheiben, die nach diesem Forscher Anlagen von Sinnesorganen sind. Den Nerven, dessen Ausbreitung diese Stellen correspondiren — Vagus nach Quatrefages, Facialis nach Owsjannikow — spricht H. als Opticus an. Zwischen den pigmentirten Epithelzellen der betreffenden Hautstellen finden sich nach H.'s Beschreibung Haufen regelmässig gruppirter Zellen, die zum Theil stark lichtbrechende, röthlich oder bläulich gefärbte Körper enthalten; der Verf. deutet diese Stellen als Augenflecke. — *Langerhans* (5, Nachtrag) tritt dieser Anschauung nicht bei, da er an frischen und mit Osmium untersuchten Objecten nichts von dem Besprochenen wahrgenommen hat.

Das Auge der Alciopiden (Polychaete Anneliden) besitzt nach den Untersuchungen *Greeff's* (6) zwei durchsichtige, relativ dünne bindegewebige Hüllschichten, deren innere einer Sklerocornea zu vergleichen, und eine Retina, die von innen nach aussen Stäbchen-, Pigmentschicht, eine Lage kernhaltiger Säulen und eine Nervenfaserschicht zeigt. Verf. ist geneigt, die ganzen drei inneren Schichten zusammen als ein einschichtiges Sinnesepithel zu betrachten, der Art, dass je einer Zelle derselben eine kernhaltige Säule, ein Pigmentklumpen und ein Stäbchen angehört. Die Stäbchen zeigen Querschichtung, und sind mit *einem weichen Inhalte gefüllte,* cylindrische *Röhren.* Die Inhaltssubstanz zeigt eine feinfibrilläre Längsstreifung und einen in der Axe verlaufenden Hauptfaden. Dies nur die wichtigsten Punkte des interessanten Aufsatzes.

Scheel (7) hat eine sehr umfassende Untersuchung des Faserverlaufes im Chiasma bei Fischen, Amphibien, Vögeln, Säugethieren und Mensch ausgeführt, die im Wesentlichen auf Schnittführung in verschiedenen Richtungen, für die Säugethiere auch auf Experimente mit einseitiger Enucleatio bulbi basirt. Als wesentliches Resultat verzeichnet er den Befund *vollständiger* Kreuzung bei allen untersuchten Chiasmen, auch dem menschlichen; nur bleiben hier die vom Tuber cinereum und der Lamina terminalis cinerea auf das Chiasma übergehenden Fasern auf der ihrem Ursprung zunächst liegenden Seite des Sehnervens und bilden zum Theil die Commissura ansata. Die Complication der Durchflechtung im Chiasma ist beim Menschen am grössesten. Für einzelne Abweichungen von den Befunden Michel's bezüglich des Chiasmas der Vögel siehe das Original.

Beauregard (8) theilt mit, dass er das Verhalten der Sehnervenkreuzung bei den Vögeln auf dem Wege einer Durchschneidung des

Chiasmas *in der Medianebene* untersucht hat. Zahlreiche Experimente dieser Art ergaben stets vollständige Erblindung; B. erschliesst daraus eine totale Sehnervenkreuzung bei den Vögeln.

Hirschberg (9) theilt einen Fall von einseitiger Hemianopie in Folge von Tumor im Stirnlappen mit, der für theilweise Kreuzung der Fasern im Chiasma im Sinne Gudden's sprechen kann.

Gudden (10) tritt für die Partialität der menschlichen Sehnervenkreuzung (vgl. vorjähr. Ber.) unter Mittheilung eines neuen Befundes ein: er betraf einen Hund, an dessen Hirn für einen anderen Zweck Stirnwindungen abgetragen waren und — in indirectem Zusammenhange damit — der linke Tractus opticus atrophirt war. Seine Breite betrug 1,4 Mm., die des rechten 2,4 Mm.; die Sehnerven aber zeigten nur geringen Dickenunterschied, linker (vor dem Chiasma) 2 Mm., rechter 1,8 Mm. Zugleich ist der Tractus peduncularis transversus links erheblich dünner als rechts. Verf. theilt zugleich Genaueres über die Maasse des früher von ihm besprochenen (s. vorjähr. Ber.) Grashey'schen Gehirns mit einem atrophirten Tractus opticus mit: auch hier ist der Unterschied zwischen den beiden Nervi optici unverhältnissmässig geringer, wie zwischen den beiden Tractus.

Mittelst einer sehr feinen Präparationsweise (s. Original) brachte *Michel* (11) die Opticusfaserschicht der menschlichen Netzhaut isolirt zur Beobachtung und studirte bis ins Einzelne den Verlauf ihrer Fasern. Die Anordnung der Faserbündel ist überall deutlich *plexusartig*. An der Papille selbst ist die direct nach lateralwärts strahlende Faserportion die dünnste. Zunächst ausserhalb der Papille laufen die nach oben unten gerichteten Fasern gebogen, concav gegen die Macula lutea; die übrigen radial. Von den bogenförmig gegen die Macula strahlenden hören die medialen in deren Nervenzellenschicht auf, die lateral um die Macula von oben und unten herumgreifenden *anastomosiren* untereinander in vollkommenster Weise. Etwa um die doppelte Entfernung der Papille von der Macula, nach lateralwärts von letzterer, verflacht sich der Bogenverlauf dieser umgreifenden Fasern und geht weiter in einen radialen, bei den oberen Faserzügen sogar in einen nach oben concaven über. Nur an einer Stelle ist die Faserschicht *doppelt:* oberhalb der Verbindungslinie zwischen Fovea und Papille. — In einzelnen Fällen wurde gefunden, dass die zur Macula ziehenden Fasern über die Centralarterie oder Aeste derselben herüberzogen; was von dem Verf. für die Erklärung des Flimmerskotoms verwerthet wird. — Beim Pferd, Schwein, Rind und Schaf ist die Faserausstrahlung eine radiale, von einem bogenförmigen Verlaufe im Sinne einer Umkreisung der Macula nichts zu finden.

Nach *Nicati* (12) verlaufen die Faserbündel des Opticus bei den Säugethieren geradlinig und also parallel bis zur Lamina cribrosa und kreuzen sich in der Papille *nicht*. Sie sind dabei zahlreicher im Opticusstamm wie in der Papille, confluiren also nach dem Auge zu. Bei den Vögeln dagegen findet der Verf. eine Durchkreuzung in der Papille, dergestalt, dass regelmässig abwechselnd ein Bündel nach lateral-, das andere nach medianwärts tritt; daher die lineare Form der Papille. Aehnlich beschreibt N. die Verhältnisse bei Amphibien und Fischen; bei letzteren (Petromyzon) wurde auch von *Langerhans* eine derartige Papillenkreuzung beschrieben. — Die Ausbreitung der Nervenfasern in der Retina des Frosches schildert N. dahin, dass jedes Bündel an der Papille regelmässig in ein langgestrecktes Dreieck sich ausbreitet, dessen Basis an der Ora serrata liegt.

Krause (13) konnte durch Essigsäurebehandlung einen feinen ganglienlosen Nervenplexus darstellen, der die Centralgefässe des Sehnerven und ihre in dessen Axe verlaufenden Aeste bis an die Sklera umspinnt.

Derselbe bemerkt, dass alle Wirbelthiere, vielleicht mit Ausnahme der Cyklostomen, eine Fovea centralis retinae besitzen; speciell notirt er eine solche beim Frosch.

Die umfangreiche und prachtvoll ausgestattete Arbeit *W. Müller*'s (14) enthält eine genaue Bearbeitung des Sehorgans von Amphioxus, Myxine und Petromyzon, in specie der Retina des letzteren, für Petromyzon verbunden mit einer Darstellung der Entwicklung des Auges und unter vergleichender Behandlung der Retina bei den übrigen Wirbelthierklassen. Die Arbeit macht — dem Ref. wenigstens — den Eindruck einer in wichtigen Punkten reformirenden. Jedenfalls ist sie dies zunächst in Bezug auf die Nomenclatur und man kann ihr nur zu dem Versuch Glück wünschen, mit vielen der jetzt gültigen, unglücklichen Bezeichnungen unserer Netzhauthistologie zu räumen. Entsprechend seinen Befunden und Schlüssen fasst M. die Stäbchen-, Zapfen- und äussere Körnerschicht als epithelialen (Ektoderm-) Theil der Netzhaut, „Schicht der Sehzellen", zusammen. Denn in den *Stäbchen-Zapfenzellen* selbst findet er die *Endigung* der, durch die äussere Körnerschicht zu verfolgenden, Ganglienzellen-Ausläuferfasern, welche er (von Platydactylus, Triton, Salamandra und Protopterus) als direct gesehen darstellt und dahin beschreibt, dass die Insertion der Nervenfaser *an der Sehzelle* seitlich, mittelst einer konischen Verbreiterung erfolgt. (Taf. 14. Fig. 6.) In der Gegend der Sehzelle, die dem Aussenabschnitt der Innenglieder entspricht, also den Krause'schen „Ellipsoiden" entsprechend, findet M. constant durch die ganze Wirbelthierreihe differente Körper, die er „empfindliche Körper" nennt. Sie sind stark tingirbar (es wurde be-

sonders mit Alkohol-Pikrocarmin gearbeitet). — Die Lage, in welcher jene Nervenansätze liegen, und die der äusseren granulirten entspricht, nennt M. die „Schicht der Nervenansätze"; lässt darauf folgen eine Schicht der „Tangentialzellen" (die grossen, namentlich von der Fischretina bekannten Zellen in den inneren Lagen der äusseren granulirten Schicht, denen M. jeden nervösen Charakter abspricht), Schicht des Ganglion retinae (innere Körner), der Spongioblasten (innerer Theil derselben), des Neurospongium (innere granulirte Schicht), des Ganglion nerv. opt. und der Nervenfasern. — Was schon Schwalbe vorgeschlagen hat: die Gerüstsubstanz der Netzhaut ihrer Entwicklung entsprechend nicht Binde-, sondern Stützsubstanz zu nennen, wird durch M. noch energischer befürwortet, da nach seinen entwicklungsgeschichtlichen Resultaten an Petromyzon entschieden *alle* bleibenden Bestandtheile der Netzhaut (abgesehen von den Blutgefässen bei den Vertebraten, wo solche vorkommen), mit aus dem Neuroderm (Medullarrohr), also dem Ektoderm hervorgehen. Er braucht für die Gerüstsubstanz die Benennung „Fulcrum". — Für die vielen wichtigen Einzelheiten, namentlich in der Beschreibung der Cyclostomenretina, kann hier nur auf das Original verwiesen werden und sei nur noch angeführt, dass M. den Pigmentfleck von Amphioxus, entgegen Stieda, entschieden als Sehorgan betrachtet, aus dem Gesichtspunkte, dass es hier zu einer Ausstülpung der Hirnblase nicht gekommen ist und das Pigment demnach nicht in einer solchen, sondern in der Hirnwand selbst abgelagert ist.

Nach *Morano* (15) sind zwischen den Zellen der Retinalpigmentschicht beim Frosch Stomata vorhanden; hier und da werden solche sogar von einer einzigen Zelle gebildet; im Innern dieser Stomata sollen „wahre Klappen" mit mehreren Zipfeln vorhanden sein und in jedem dieser Zipfel sogar ein Kern liegen.

An seine früheren bezüglichen Mittheilungen (s. d. vorjähr. Ber.) schloss *Hermann Schmidt* (16) weitere Beobachtungen über die Farbe der Macula lutea im menschlichen Auge, aus denen sich ergab, dass die Netzhaut selber, auch im frischen Zustand in der ganzen Gegend der Macula lutea einen gelblichen Farbenton zeigt, der sich selbst auf die Fovea und deren Wände erstreckt. Die Intensität der Farbe ist jedoch auch davon abhängig, ob man bei durchfallendem oder — mit dunklem Hintergrund — bei auffallendem Licht betrachtet. Diese Färbung trägt, so lange die Netzhaut durchsichtig, nur dazu bei dem durchscheinenden Aderhautpigment eine dunklere Nüance zu geben; wenn sich die Netzhaut später trübt, so tritt die gelbe Eigenfarbe der Macula deutlicher hervor. — Dass etwa eine dunklere Färbung der Aderhaut selbst hinter der Macula zu deren Verdunkelung mitwirke,

konnte Verf. ausschliessen; ebensowenig kann am lebenden oder frischen Auge eine grössere Durchsichtigkeit der Macula, die das Aderhautpigment besser durchscheinen liesse, in Betracht kommen. Dagegen bewirkt es allerdings nach eingetretener *Trübung* der Netzhaut der letztere Umstand, dass dann der dunkle Fleck an der Macula kleiner wird, indem die dickeren peripheren Partien in Folge der Gewebstrübung die Aderhaut weniger gut durchscheinen lassen.

Seine hier und im vorigen Jahre (s. Jahresber. 1875, I. 277) mitgetheilten Befunde und Ansichten über die Macula lutea fasst *derselbe Autor* auch an dem unten (17) citirten Ort, unter näherer Berücksichtigung von Literaturangaben zusammen.

In der ausschliesslich zapfenhaltigen Netzhaut von Coluber natrix und flavescens fand *Flesch* (18) ein Verhalten, das bisher nur vom Chameleon beschrieben wurde: die Zapfenfasern der äusseren Körnerschicht verlaufen im ganzen Augenhintergrund eine Strecke weit in der Flächenrichtung, ähnlich wie in der Umgebung des gelben Flecks, ehe sie in die Zwischenkörnerschicht einbiegen. Bei C. natrix fand sich eine Fovea centralis: die starken Faserkörbe („Zapfenkelche") des Zapfeninnengliedes sind feinstreifig, ebenso wie die Hülle der äusseren Körner; Verf. vermuthet, dass in ihr die Sehnervenenfasern verlaufen.

Von *Thin* war im vorigen Jahre angegeben, dass in der Bindesubstanz der Hornhaut grosse Massen von platten Zellen vorkommen sollten, die man aber nach seinen Darstellungen als Hornhaut*epithel*zellen zu betrachten versucht sein konnte. (Ref. verweist auf eine entsprechende Bemerkung, Arch. f. mikr. Anat. Bd. 12. 1875. S. 427. Anm.) *J. Priestley* (19) hat sich inzwischen die dankenswerthe Mühe genommen, nachzuweisen, dass in der That eine derartige Täuschung vorlag, indem aus epithellosen Hornhautstücken sich nichts Derartiges darstellen liess.

Die Untersuchungen *v. Thanhoffer's* (20) über die Hornhaut erstreckten sich über zahlreiche Repräsentanten aller Wirbelthierklassen. Hinsichtlich der Saftkanäle kommt der Verfasser durch Silber- und combinirte Osmium-Silberbehandlung zu dem Schluss, dass dieselben (wie sie im negativen Bild vorliegen) mit platten Endothelzellen ausgekleidet sind und dass dies Endothel eine Fortsetzung desjenigen ist, welches die Scheiden der Hornhautnervenstämme bildet. (Vgl. hier auch *Thin*, vorjähr. Ber.) — Es werden eine Anzahl hierfür recht demonstrativer Bilder mitgetheilt. Von diesen platten Zellen unterscheidet der Verf. die eigentlichen Hornhautkörperchen, die er innerhalb der Saftkanalnetze verlegt und im Wesentlichen der Auffassung Rollet's entsprechend, als verästelte Zellen beschreibt. Die Endothelmembranen der Saftwege

haben nach dem Verf. Lücken, Stomata (die dunklen Fleckchen in den Zellengrenzen der Negativbilder). Als Stütze für jene Auffassung und gegenüber Schweigger-Seidel hebt Verf. u. A. hervor, dass man an Hämatoxylin-gefärbten Querschnitten der Säugethierhornhaut *zwei* Kerne in je einer Saftlücke sehe; Verf. erklärt sich „überzeugt", dass diese überzähligen Kerne nicht etwa auf Wanderzellen, sondern der eine auf die Endothelplatte, der andere auf die verästelte Zelle zu beziehen seien. Etwas in dieser Richtung Beweisendes findet Ref. jedoch nicht angegeben. — Die Endothelzellen der Membr. Descemetii will v. Th. unter die Stachel- und Riffzellen rechnen. — Die Angaben v. Th.'s über die Epithelnervenendigung erinnern an die bezüglichen von *Krause* und *Inzani*. Verf. lässt nämlich die Fasern des subepithelialen Plexus — deren Verbindung mit den eigenthümlichen verästelten Körpern (*Zellen* nach v. Th.) zwischen den Epithelfüssen er getreu darstellt (l. c. Fig. 17; vgl. d. Bem. des Ref. im vorigen Bericht, b. Ciaccio, S. 264) — zwischen den Vorderenden der untersten Cylinderzellenschicht des Epithels mit gewissen Endanschwellungen („Tastkörperchen") aufhören; und behauptet, die bekannte weitere Ausbreitung des Nervengeflechts zwischen den oberen Epithelzellenschichten existire nicht und sei nur auf Goldniederschläge in der Kittsubstanz des Epithels zu beziehen (!). (Ref. erlaubt sich die Interjection, da er wie Jeder, der gute Vergoldungspräparate von Epithelnerven der Hornhaut kennt, diese Deutung für absolut verfehlt halten muss.) — Die Kerne an den Verzweigungsstellen der Hornhautnerven deutet der Verf. als theils Wanderzellen, theils Endothelzellen, theils anlagernden verästelten Hornhautzellen zugehörig. Zwischen Nerven und Hornhautkörperchen nimmt er Verbindungen an. Die aus der Sklera in die Hornhaut tretenden Nerven sind beim Meerschwein mit Ganglienzellen versehen. — Die Blutgefässschlingen am Hornhautrande fand v. Th. von Lymphräumen umgeben, die mit den Saftkanälen communiciren.

Auch *Henle* (21) glaubt annehmen zu müssen, dass in der That zwei verschiedene Arten von Hornhautzellen existiren, plättchenförmige (Hoyer, Schweigger-Seidel) und daneben sternförmig-verästelte; hält jedoch nicht dafür, dass die ganzen verästelten Hornhautkörper der Gold-, Silber- und Säurepräparate Zellen seien, sondern bezieht den grössten Theil des Ausläufernetzes auf gerinnbare Substanz, die vermöge einer Quellung zwischen die Faserbündel gepresst wurde. Die Frage nach der Lagebeziehung der Zellen zu den Saftkanälen resp. Spalten erscheint ihm noch offen.

In den Lamellen der Cornea kommen nach H. bei grösseren Säugethieren elastische Fasern vor.

Die von v. Recklinghausen, C. F. Müller, Schweigger-Seidel und Lavdowski injicirten netzförmigen Kanäle der Hornhaut betrachtet Henle mit diesen Forschern als die natürlichen Saftkanäle — er wählt den Ausdruck Interlamellarlücken (*Dornblüth*) — und die geraden *Bowman*'schen corneal tubes nicht geradezu als Artefacte, sondern als Theile der natürlichen Saftbahn, die sich von den grösseren Interlamellarbahnen aus auch interfasciculär in die Lamellen selbst weiter erstrecke.

Meyerowitz (23) betrachtet, im Gegensatz zu den bekannten neueren Anschauungen (Schweigger-Seidel, Waldeyer) die fixen Zellen der Hornhaut als verästelte mit ihren Ausläufern zusammenhängende Protoplasmakörper. Hauptsächlich führte ihn dazu die Untersuchung von mit Chromkali behandelten, lamellirten und mit Hämatoxylin gefärbten Froschhornhäuten. An solchen sieht man nach seiner Beschreibung die Zellenkörper und ihr Ausläufernetz gefärbt in farbloser Grundsubstanz (im Wesentlichen also wie an Goldpräparaten). Im Gegensatz zu solchen, zeigen sich aber nach M. an den Hämatoxylinpräparaten die sternförmigen Zellen in Hohlräumen und Kanälen gelegen, füllen die letzteren jedoch nicht ganz aus, indem — meistens einseitig, manchmal auf beiden Seiten — neben den kernhältigen Körpern ein heller homogener Streif erscheint, dessen äusseren Contour M. als Umgrenzung der Saftlücke deutet. Auch die Ausläufer der Zellen sollen die Kanäle, in denen sie liegen, nicht ganz ausfüllen. Die Kerne beschreibt Verf. als grobkörnig, verhältnissmässig gross und meist oval, auch zackig oder biscuitförmig. — Aus dem experimentell-pathologischen Theil der Arbeit sei hier nur kurz erwähnt, dass der Verf. in den Anfangsstadien der Keratitis, nach Fadenreizung sowie centraler Aetzung, ein Undeutlichwerden und Schwinden des Ausläufernetzes der Hornhautkörper fand, die vielkernigen Plasmaballen, die sich um diese Zeit und weiter finden, als gewucherte fixe Hornhautzellen deutet und sich auf Grund dessen für eine Proliferation der fixen Hornhautzellen ausspricht.

[*Eberth*'s (24) Untersuchungen enthalten einige Bemerkungen über den Bau der normalen Hornhautzellen. Die Kerne derselben fand er beim Frosch schon normal in der mannigfachsten Weise gelappt und mit Buckeln versehen, während sie bei Vögeln und Säugethieren regelmässiger gestaltet sind. Die Hornhautzellen des Frosches zeichnen sich durch zahlreiche lange Fortsätze und schmächtigen Körper vor denen der höheren Wirbelthiere aus. In den schwarzen Linien, die man bei diesen innerhalb der hellen Felder durch die Silberbehandlung darstellen kann, finden sich kleine kernlose Schaltstücke. Gegenüber

der Auffassung von Schweigger-Seidel betont der Verf., dass er die von letzterem dargestellten Platten stets feinkörnig und nie scharf gegen die den Kern tragende körnige Substanz abgesetzt gefunden habe; die Körner der letzteren bilden bei der Katze ein Netz feiner Fäden. Bei entzündeten Hornhäuten fehlt den Zellen in der Nähe der Degenerationszone die Platte. Die körnige Substanz deutet E. nicht als interfibrilläre Kittsubstanz, sondern als Zellprotoplasma. *Schwalbe.*]

Bei einer Bearbeitung der Membrana Descemetii verschiedener Thiere fand *Ciaccio* (25), in Uebereinstimmung mit Tamamscheff, im Gewebe der Membran eine deutliche Fibrillenstructur (es diente dafür besonders Behandlung mit Chlornatrium und Kali hypermanganicum). Auch noch ein anderes Structurverhältniss vermochte er darin wahrzunehmen: feine Lückenräume, die mit voller Deutlichkeit allerdings nur an einer sehr frisch versilberten menschlichen Hornhaut gefunden wurden; bei anderen Thieren zeigten sich Andeutungen davon.

Die kleinen Felder, die in den Endothelgrenzen versilberter Membranae Desc. auftreten, hält Verf. für Stomata und sieht in diesen die Ausmündungen jener Lückensysteme gegen die vordere Kammer zu; wie er andererseits einen Zusammenhang der Lücken mit den Saftkanälen der Cornea annimmt. Aus einzelnen Bildern von Entzündungszuständen schliesst er, dass Leukocyten aus der vorderen Kammer durch diese Wege hineinwandern können. Den Endothelzellen der Membran schreibt C. eine Fibrillenstructur zu, welche nach verschiedentlicher — freilich eingreifender — Behandlung als netzförmige Zeichnung in der Zellsubstanz zum Ausdruck kommt. — Verf. beschreibt näher die eigenthümlich verzerrten Formen, welche die Endothelzellen der Membran und deren Kerne oft nach Silberbehandlung annehmen, und die er durch Lapis-Cauterisationen an der lebenden Hornhaut erzielte; er deutet sie als Contractionserscheinungen.

Angehängt ist dem Aufsatz eine kurze Beschreibung des rudimentären Maulwurfsauges, für deren Einzelheiten wir auf das Original verweisen; sie zeigt in interessanter Weise den Stillstand des Organs in der Form des embryonalen Auges, mit welchem die Uebereinstimmung, besonders in Bezug auf Retina, Pigmenthaut und Centralgefässe, schlagend ist.

Nach *Macdonald* (26) soll die Membrana Descemetii sich nicht bloss in die innere, sondern auch in die *äussere* Wand des Canalis Schlemmii fortsetzen (ohne dass übrigens Ref. den Beleg dafür aus der Beschreibung oder den Abbildungen abzuleiten vermag); und sollen die Irisfortsätze mit dem Randtheil jener Membran gar nicht in Verbindung treten, sondern ihn durchbohren und nach aussen von ihm ein

Fasergeflecht mit circulärer Anordnung bilden. Die Beschreibung des Letzteren bezieht sich offenbar auf Dasselbe, was Schwalbe als Grenzring, circulärfaserigen Ring der M. Desc. geschildert hat. (Die Angaben Schwalbe's und Iwanoff's nnd Rollett's sind vom Verf. nicht berücksichtigt.)

Gayat (27) hat, im Anschluss an seine früheren Beobachtungen, die Frage nach der Regenerationsfähigkeit der Linse beim Kaninchen weiter verfolgt und leugnet solche vollständig. Die durchsichtigen Massen, die sich beim Kaninchen nach exstirpirter Linse in der Kapsel bilden, rühren nach dem Verf. nur von Resten der Linsensubstanz her die auch bei sorgfältiger Exstirpation an der Kapsel zurückbleiben und sich weiter entwickeln; sie fallen um so bedeutender aus, je jünger das Thier ist.

Michel (28) stellt genauere Forschungen über die Structur des Irisgewebes bei Säugethieren und Vögeln an, welche nach den Ergebnissen keineswegs bei allen untersuchten Thierformen übereinstimmt. Ein Endothelhäutchen auf der vorderen Fläche kommt überall vor. Die pigmentirten und pigmentlosen Zellen des menschlichen Irisbindegewebes in den vorderen und mittleren Schichten, wie sie durch Isolation erhalten wurden, sind von sehr mannichfaltigen Formen, grösstentheils verästelt mit zusammenhängenden Ausläufern — Stromazellen M.; der Verf. fasst sie als ein „protoplasmatisches, anastomosirendes Zellennetz“ auf. Es kommen unter diesen Zellen vielkernige Formen vor. Die Zellen der hinteren Pigmentlage sind im Allgemeinen rundlich. Die Bruch'sche hintere Begrenzungsschicht findet M. aus Faserzellen zusammengesetzt, die mit denen des Sphincter grosse Aehnlichkeit zeigen; dennoch vermeidet er, sie mit Iwanoff und Merkel geradezu als Muskelfasern zu bezeichnen. Den von Jeropheeff beschriebenen circulären Faserzug an der Irisperipherie hat M. weder beim Menschen, noch beim Kaninchen gesehen; ebensowenig Uebergänge der radiären Fasern jener Schicht in den Sphincter. Beim Kaninchen fehlen jene „Stromazellen“ des Menschen nach M. völlig; die Anordnung des Stromas, dessen Zellenelemente gewöhnliche Bindegewebs-Zellplatten sind, ist hier in Bezug auf die Anordnung der Fibrillenbündel (regelmässig diagonal gekreuzt) durchaus verschieden gegenüber dem menschlichen Organ. — Das Verhalten der Zellen ist ähnlich wie beim Kaninchen auch beim Schwein, die Faserung hier nicht so regelmässig. Besondere fernere Abweichungen kommen an der Schafiris vor — für alle Specialitäten ist auf das Original zu verweisen. Besonders bemerkenswerth ist dagegen, dass die hintere Begrenzungsschicht nach dem Verf. beim Schaf, wie beim Schwein, aus äusserst verschieden ge-

formten bald rundlichen, bald länglichen und der Spindelform sich nähernden, pigmentirten Elementen besteht, die, wie ihm zweifellos erscheint, gewiss nicht als glatte Muskelfasern aufzufassen sind. — Aus dem letzten, die Iris von Buteo und Columba behandelnden Theil heben wir hervor, dass die bei Vögeln vorhandene Schicht quergestreifter Muskelfasern nach dem Verf. nur aus concentrischen oder in annähernd concentrischem Verlauf verflochtenen Fasern besteht, radiär verlaufende quergestreifte Muskeln dagegen nirgends von ihm gefunden wurden.

Die (schon 1874 publicirten) Versuche von *Knies* (29) über die Wege der Resorption aus der vorderen Augenkammer gründen sich auf Injectionen von gelbem Blutlaugensalz, von löslicher Stärke und von Blut in die Kammer am lebenden Auge. Für diesen anatomischen Theil der Berichte interessiren zunächst die mit der erstgenannten Substanz erreichten Ergebnisse: Nachdem das Auge nach $^1/_2$—3 Stunden ausgeschnitten und mit Eisenchlorid behandelt war, zeigte die ganze Cornea eine deutliche Blaufärbung; die Grenzen der Descemet'schen Endothelzellen waren in blauen Contouren gezeichnet; die Hornhautkörperchen hell in der diffus blauen Substanz, wie im Silbernegativ. (Vgl. die Resultate Leber's, vorjähr. Ber.) Die Gegend des Lig. pectinatum war stärker blau gefärbt; einmal auch die vordere Linsenkapsel schwach gebläut; weiter hinten im Auge war niemals Bläuung wahrzunehmen. Aus den Schlüssen des Verf. sei hier erwähnt, dass er die Resorption der von den Ciliarfortsätzen abgesonderten Flüssigkeit hauptsächlich in der Gegend des Lig. pectinatum, zugleich aber auch durch die der vorderen Kammer zunächst liegenden Hornhautschichten geschehen und diese Diffusion hauptsächlich durch die Kittleisten zwischen den einzelnen Endothelzellen und durch die Hornhautbindesubstanz stattfinden lässt. Für das Weitere, namentlich über die interessanten Veränderungserscheinungen der Elemente des injicirten Blutes, verweisen wir auf die allgemeine Anatomie.

Zu entsprechenden Resultaten kam *Derselbe* in einer folgenden Arbeit (30), die die hinteren Theile des Auges in Angriff nahm. Er injicirte am lebenden Kaninchen Ferrocyankalium in den Glaskörper und legte die nach 1—4 Stunden herausgenommenen Augen in alkoholische Lösung von Eisenchlorid. Aus den diffusen Bläuungen, die sich dabei ergaben, und anderen, mehr physiologischen Gründen schliesst Verf. darauf, dass „die Intercellularsubstanz auch im Allgemeinen als Träger der Ernährungsflüssigkeit für Parenchym- und Bindegewebszellen anzusehen sei"; dass im Augeninnern eine allgemeine Flüssigkeitsströmung von hinten nach vorn besteht, die sich auch innerhalb der *Linse* nachweisen lässt; dass die Ernährung der Cornea von der vorderen

Kammer aus unter Vermittelung der Kitt- und Intercellularsubstanz geschieht. — Merkwürdig ist, dass sich nahe der Innengrenze der Slkera, bis in die Cornea hinein, constant eine scharf abgesetzte blaugefärbte Flächenschicht fand, die nicht etwa dem Schwalbe'schen Perichorioidalraum entsprach.

Czerny (31) gelang es, an elephantiastischer Haut um die Talg- und Schweissdrüsen und dann besonders leicht am Augenlid, bei gesundem Gewebe, um die Meibom'schen Drüsen her Spalträume zu injiciren, die er, nach seinen früheren Versilberungserfahrungen an den Hautdrüsen, für Lymphspalträume zu halten berechtigt ist.

Reich (32) suchte mehrere noch fragliche Punkte in der Histologie der Conjunctiva festzustellen: Zunächst die Frage nach der Beschaffenheit des Epithels, die von den Arbeiten der letzten Zeit (s. vorjähr. Ber.) widersprechend beantwortet wird. Er findet überall, von 2 Mm. vom Lidrand bis zum Uebergang auf den Bulbus, an der Tarsalbindehaut eine oberflächliche *Cylinderzellenlage*, womit er also für die Angabe Waldeyer's und zum Theil Klein's gegen Ciaccio, Merkel und A. eintritt; den Letzteren gegenüber bestreitet auch R., dass in den tieferen Schichten des Epithels irgend Cylinderzellen vorkommen, es sei denn an solchen Stellen, wo solches die Ausführungsgänge von Drüsen auskleidet. Sehr hoch — wie sie auch Ciaccio schilderte — sind die oberflächlichen Cylinder an der Uebergangsfalte. Hier reichen sie mit ihren Fussfortsätzen zwischen den tiefen Lagen durch bis an die Grenzschicht der Bindesubstanz; an der Conj. tarsi konnte Verf. ein Gleiches noch nicht feststellen. — Die Becherzellen des Conjunctivalepithels hält Reich nach weiteren Beobachtungen ebenso, wie seiner früheren Mittheilung (vorjähr. Ber.) für pathologische Producte katarrhalischer Zustände. — Auf Grund von Quer- und Flächenschnitten nimmt Verf. an, dass ausser den unregelmässigen Erhabenheiten und Falten auch wirkliche Papillen der Tarsalbindehaut existiren. Ferner schliesst er sich Henle und Ciaccio an in der Annahme wahrer tubulöser (Henle'scher) Drüsen an dieser Stelle, und liefert Zeichnungen, welche für deren Existenz allerdings sehr stark Zeugniss ablegen. Das Epithel dieser Drüsen beschreibt R. jedoch, abweichend von Henle und Ciaccio, als 2—3schichtig, mit oberflächlicher Cylinderlage. Ueber die Bindesubstanz der Conjunctiva, sowie bezüglich des Fehlens von Follikeln beim Menschen, schliesst sich der Verf. an Waldeyer an.

Die Thränenröhrchen stellen nach *Heinlein's* (33) Untersuchungen (hauptsächlich nach Totaldurchschnitten entkalkter kindlicher Köpfe) beim Kind 5—6 Mm. lange Kanälchen dar (beim Erwachsenen 7—8 Mm.), die eine kurze Strecke vertical verlaufen, dann sich in eine horizontal

geneigte Verlaufsrichtung umkrümmen; an dieser Umbiegungsstelle findet sich eine kleine, und unmittelbar darauf eine grössere divertikelartige Ausstülpung. Die äussere Wand der Kanälchen ist von einem Mantel quergestreifter Muskelfasern umgeben, deren Mehrzahl in ihrem Verlauf die Richtung der Thränenkanälchen selbst einhält. Den von Merkel beschriebenen Ringmuskelzug um die Eingangsöffnung der Kanälchen erkennt Verf. nicht an: eine Reihe von Querschnitten vom Thränenpunkt an zeige nirgends einen ganz geschlossenen Muskelring; und es seien Muskelfasern zu beobachten, die sich an die Wand des Kanälchens ansetzen, dasselbe also nicht verengern, sondern erweitern. — Das Vorkommen einer Klappe (Bochdalek u. A.) am Eingang der Kanälchen bestreitet der Verf.; nicht so bestimmt die Existenz einer faltenartigen Klappe am Ausgang in den Thränensack. Wahrscheinlich ist es ihm nicht; es können, wie er meint, die Falten, die sich hier aber auch anderwärts in den Kanälchen öfter finden, in Folge der Härtung der Präparate zu Stande gekommen sein. Die von Hyrtl beschriebene Spiralwindung der Kanälchen hält Heinlein mit Merkel nur für Folge einer starken Injection. Mit Sappey findet er, dass die beiden Röhrchen nicht isolirt, sondern mittelst eines verschieden langen Verbindungsrohres in den Thränensack münden.

Robin und *Cadiat* (34) leugnen eine Basalmembran der Thränenröhrchen im Sinne Merkel's. Wie *Heinlein* (33) erkennen sie keine *geschlossenen* Ringzüge der Muskelfasern um die Anfänge der Thränenröhrchen an; aber nach der Zeichnung (Fig. 2) sind die Muskeln jedenfalls in der Art schlingenförmig geordnet, dass sie wie ein Sphincter wirken können. — Die Verff. rechnen die Thränengänge unter die „Conduits sécréteures proprement dits", d. h. solche, deren Wand keine Abgrenzung von Schleimhaut und Aussenschicht zeigt. Denn in den Thränenwegen finden sie die Wandmembran nur aus einer Fortsetzung der Conjunctiva gebildet; was noch deutlicher wie beim Menschen, beim Hunde zu constatiren ist. Gegenüber Henle und Merkel geben sie an, dass im unteren Theil des Canalis nasalis, ebenso wie im Thränensack, prismatisches Epithel, nicht geschichtetes Plattenepithel vorkomme; und bestehen darauf, dass der Canalis nasolacrymalis ebenfalls keine andere Membran habe, als die Schleimhaut. Schleimdrüsen in diesem Kanal und im Thränensack stellen sie in Abrede. Die acinösen Drüsen, die Sappey dort erwähnt und die auch die Verff. beschrieben, gehören nach ihnen schon der Nasenschleimhaut an.

[Nach *Henle* (21, 36) sind die Zähnelungen der Linsenfasern der Fische und Säugethiere durchaus nicht gleichwerthig. Bei den Fischen greifen die Fasern mit ihren Zähnen in einander und bilden zackige

Nähte, sie sind aber nicht sechsseitig prismatisch, sondern gleichförmig platt, am Rande so dick wie in der Mitte. Die Zacken dagegen, welche an den zugeschärften Rändern der sechsseitig prismatischen Fasern der Säugethierlinse sich befinden, ragen nur einander entgegen, in der Regel ohne sich zu erreichen. An den Fasern der oberflächlichen Schichten fehlen diese Zacken; an den Fasern der tiefen Schichten aber, welche damit versehen sind, kommt noch eine andere Art ungleich feinerer Fortsätze vor, nämlich zwei einfache Reihen sehr zarter kegelförmig zugespitzter Härchen von kaum 1 μ Länge, die an jeder Faser von der stumpfwinkligen Kante sich erheben, welche die plane von der gegen den Rand abhängigen Fläche des Prisma scheidet. Sie stehen entweder einander gegenüber an den beiden Kanten je einer der planen Flächen oder auf den einander entgegengesetzten Seiten; dies scheint der häufigere Fall zu sein. Stehen die Linsenfasern auf der Kante, so ragen die Härchen steif, einem niedrigen ruhenden Flimmersaume ähnlich, nach beiden Seiten hervor. Die Härchen verhindern die unmittelbare gegenseitige Berührung der Linsenfasern und erhalten feine Spältchen zwischen denselben offen, ein System interfibrillärer Lücken, welches mit Ernährungsflüssigkeit erfüllt sein muss. *Schwalbe.*]

[*Key* und *Retzius* (40) gaben eine ausführlichere Darstellung ihrer Untersuchungen über die *Scheiden* und *Scheidenräume* des *Opticus*, sowie über den Zusammenhang derselben mit den Hüllen und den serösen Räumen des Gehirns (besonders beim Menschen). Es lassen sich bis zum Bulbus eine Duralscheide, eine Arachnoidealscheide und eine Pialscheide (Schwalbe's) unterscheiden. Zwischen diesen Hüllen befinden sich zwei Scheidenräume; nämlich ein Subduralraum und ein Subarachnoidalraum des Opticus, welche, jeder für sich, mit den entsprechenden Räumen des Gehirns in offener Verbindung stehen und von ihnen injicirt werden können, von einander aber durch die Arachnoidalscheide in der Regel vollständig abgetrennt sind. Die Duralscheide ist wie die Dura mater gebaut, spaltet sich aber leichter in mehrere einzelne Lamellen. Die Arachnoidalscheide entspricht im Bau der Arachnoidea; sie empfängt dickere Balken von der Duralscheide, gibt nach innen theils solche durchlaufende Balken, theils auch neue, oft schmalere Balken ab, die sich reichlich netzförmig verzweigen (subarachnoidales Gewebe) und der Pia sich ansetzen. Alle diese Balken sind von vollständigen Endothelscheiden umgeben. Die Pialscheide haftet dem Opticusstamme innig an, besteht auswendig aus mehr circulär laufenden Balken, nach innen zu findet man auch Züge längsgehender Bündel, die mit dem Balkengerüste des Opticus zusammenhängen. Die injicirte Richardson'sche Flüssigkeit trat beim Menschen erst bei stärkerem Drucke vom Subdural-

raume des Opticus her durch die Duralscheide, bei Thieren mit dünneren Duralscheiden viel leichter. Die Asphalt-Chloroformmasse ging auch beim Menschen ziemlich leicht in die Saftbahnen dieser Scheide hinein. Vom Subarachnoidalraume drang sie nie ins Innere des Opticus.

Ueber den *inneren Bau* und die *Saftbahnen* des Opticusstammes selbst lieferten die Verff. auch eine genauere Schilderung. Der ganze Stamm ist von einem ziemlich groben, Blutgefässe führenden, fibrillären Balkengerüste durchzogen. Zwischen diesem und den Nervenfaserbündeln finden sich dem Saftbahnsystem angehörige Spaltenräume, welche reichlich von eigenthümlichen Zellennetzen durchsponnen sind. Diese Zellen bestehen aus ovalen, schwach abgeplatteten Kernen, deren umgebendes Protoplasma mehr oder wenige zahlreiche, feine und lange, sich bald verzweigende faserige oder häutchenförmige Ausläufer aussendet; an den Ausläufern, welche oft ein intricates Netz mit einander bilden, haftet ein etwas körniges Protoplasma. Zwischen den Zellen bleibt also ein System feiner verwickelter Gänge offen; es bilden diese Zellennetze mithin kein zusammenhängendes Endothel an den Balken. Die Ausläufer ziehen reichlich quer in die Nervenbündel hinein. Das Innere der Nervenbündel ist ferner von kanalartigen, mit den erwähnten Spaltenräumen communicirenden, longitudinalen Gängen durchzogen, deren Lumen auch von ganz ähnlichen Zellen durchsponnen ist; die körnig-faserigen Ausläufer derselben ziehen auch quer zwischen den Nervenfasern ein. Die Lamina cribrosa, welche sich durch Abgeben der Myelinscheiden, sowie durch Modification ihres Balkengerüstes auszeichnet und die in eine hintere sklerale und eine vordere chorioidale Partie getheilt werden kann, beginnt etwas hinter dem vorderen Ende der Scheidenräume. Das Balkengerüst stammt meistens von den umgebenden bindegewebigen Theilen, der Fortsetzung der Pialscheide, Sklera, Choroidea und von dem die Centralgefässe begleitenden Bindegewebe. Die steifen, glänzenden Balken bilden ein mehr quergehendes Netz und flechten sich bogenförmig um die Nervenbündel. Die Spaltenräume sind reichlich von Zellen durchsponnen, welche eine unmittelbare Fortsetzung der Zellen des Opticusstammes sind. Nach der Papille hin treten modificirte Formen derselben auf. Bei Stichinjection im Opticusstamme füllt sich nun dies ganze System von Spaltenräumen und Kanälen, in den feinen Gängen zwischen ihren Zellennetzen, durch die Lamina cribrosa bis in die Papille, sowie weiter in die Retina hinein; ferner läuft sie auch zuweilen in die Saftbahnen der Sklera und in einen Raum zwischen Retina und Chorioidea aus. Bei stärkerem Drucke kann sie von den Kanälen der Nervenbündel auch zwischen die einzelnen Nervenfasern eindringen. Hie und da geht sie durch die Schichten

der Pialscheide in den Subarachnoidalraum aus. Das Suprachnoidalgewebe, welches aus einer Reihe dünner elastischer Endothelhäutchen besteht, setzt sich gewissermassen eine Strecke in die Sklera, sowie in die Chorioidea hinein fort und begleitet die austretenden Venen durch die Sklera hinaus. Ob die Häutchen aus einfachen oder doppelten Zellenschichten bestehen, konnten die Verff. nicht endgültig entscheiden. Die Pigmentzellen scheinen den Häutchen einseitig anzuliegen. Eine injicirte Flüssigkeit tritt mit den Venae vorticosae in den Tenon'schen Raum aus. *Retzius.*]

4. Gehörorgan.

1) *Ranke, J.*, Beitrag zur Lehre von den Uebergangs-Sinnesorganen, s. b. Auge.
2) *Derselbe*, Der Gehörvorgang und die Gehörorgane bei Pterotrachea. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 25. 1. Suppl. S. 77—103. Taf. 5.
3) *Claus, C.*, Das Gehörorgan der Heteropoden. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 12. H. 1. S. 103—118. 1 Taf.
4) *Schmidt, O.*, Die Gehörorgane der Heuschrecken. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 11. H. 2. S. 195. Taf. 10—12.
5) *Politzer, A.*, Zur Anatomie des Gehörorgans. Beitr. z. Anat. u. Phys., als Festgabe für Carl Ludwig von seinen Schülern. H. 1. S. 25. Taf. 3. 4.
6) *Blake, J. Cl.*, Ueber die mechanische Bedeutung des Gewichts der Gehörknöchelchen. Transactions of the Americ. otologic. society. VII. p. 543. (Dem Ref. nicht zug.)
7) *Zuckerkandl*, Anatomische Notiz über die Tuba Eustachii eines Elephas indicus. Monatschr. f. Ohrenheilk. 1875. Nr. 9. S. 106.
8) *Derselbe*, Ueber einen Recessus salpingo-pharyngeus. Ebd. 1875. Nr. 2. S. 14—17.
9) *Gerlach*, Zur Morphologie der Tuba Eustachii. Sitzungsber. der phys.-med. Ges. zu Erlangen. 8. März 1875.
10) *Flemming, W.*, Zur Beurtheilung des normalen Situs der Eustachi'schen Röhre. Monatsschr. f. Ohrenheilk. 1875. Nr. 6.
11) *Urbantschitsch, V.*, Anatomische Bemerkungen über die Gestalt und Lage des Ostium pharyngeum tubae beim Menschen. Archiv f. Ohrenheilk. (Tröltsch). Bd. 10. H. 1. N. F. 4. Bd. S. 1—5. Taf. 1.
12) *Derselbe*, Ein Beitrag zur Lehre über den Bau des Tubenknorpels. Wiener med. Jahrb. 1875. S. 295—299.
13) *Nicoladoni, C.*, Beobachtungen am Lebenden über die Bewegungen der Tuba Eustachii. Monatsschr. f. Ohrenheilk. Nr. 8. S. 94.
14) *Zaufal*, Die normalen Bewegungen der Rachenmündung der Eustach. Röhre. Arch. f. Ohrenheilk. (Tröltsch). 1874. 9. 3. N. F. 3. Bd. S. 133—138.
15) *Derselbe*, II. Artikel. Ebenda. 1875. 9. 4. N. F. 3. Bd. S. 228—233. Taf. 8. 9.
16) *Derselbe*, III. Art. Ebenda. 1875. 10. 1. N. F. 4. Bd. S. 19—23.
17) *Michel, C.*, Ebenda. 1875. 10. 2 u. 3. S. 225 und *Zaufal* ebenda ff.
18) *Derselbe*, Neue Beobachtungen über das Verhalten der Rachenmündung der Tuba und über die Thätigkeit der Musculatur des Schlundkopfs. Berliner klin. Wochenschr. Nr. 41. 42.
19) *Urbantschitsch, V.*, Zur Anatomie der Tuba Eustachii des Menschen. Wien. med. Jahrb. 1875. S. 39—58. 2 Taf.

20) *Lucae, A.*, Zur Function der Tuba Eustachii und des Gaumensegels. Virchow's Archiv. 1875. H. 4. S. 476—504. Taf. 15.
21) *Horbaczewsky*, Ueber den Nervus vestibuli. Wien. Sitzungsb. 1875. Bd. 71. Apr. 15. S. 312—320. 1 Taf.
22) *Wiedersheim, R.*, Zur Anatomie und Physiologie des Phyllodactylus europaeus mit besonderer Berücksichtigung des Aquaeductus vestibuli der Ascalaboten im Allgemeinen. 2. Beitrag z. Inselfauna des Mittelmeers. Morph. Jahrb. Bd. 1. S. 495—534. 3 Taf.
23) *Sapolini, G.*, Ueber die Arterien des inneren Ohres. Annal. Univers. Bd. 229. p. 589. Settembr. 1874. (Dem Ref. nicht zug.)
24) *Utz*, Beitrag zur Histologie der häutigen Bogengänge. 3 Taf. München, Stahl. 1875.
25) *Ercolani, G. B.*, Sull' orecchio esterno e sul timpano negli uccelli. Annuario della società di naturalisti di Modena. Ser. 2. Ann. 9. Fasc. 3. 1876.
26) *Key, A.* u. *Retzius, G.*, Studien in der Anatomie des Nervensystems und des Bindegewebes. Erste Hälfte. Fol. Stockholm 1875. S. 211—216. Taf. 36.

In einer interessanten Abhandlung über die Gehörorgane von Acridium und das Auge von Hirudo (Näheres s. unter den betr. Kap.) führt *Ranke* (1) die Anschauung aus, dass man beide Apparate gewissermassen als Mitteldinge zwischen Organen verschiedener Sinne betrachten könne: das Hörorgan von A. habe sich von den Tastorganen, das Auge von H. von den Tast- und Geschmacksorganen noch relativ wenig und unvollkommen differenzirt.

Nach den Beobachtungsergebnissen *Desselben* (2) am Gehörorgan der Pterotrachea (Heteropoden) sind die von Boll beschriebenen rhythmischen Bewegungen der Cilienbüschel, welche auf den „Polsterzellen" stehen, nicht physiologisch, sondern krampfartige Erscheinungen des Absterbens. An dem Organ, wie es der Verf. innerhalb des lebenden Thieres sich zur Beobachtung brachte, zeigte sich ihm, dass die Cilienbüschel vielmehr *bei jedem stärkeren Geräusch* sich aufrichten und dann so gelagert sind, dass sie mit ihren Spitzen den Otolithen in eine excentrische Lage, und zwar in die Nähe der Stelle der Wand drängen, wo das Epithel erhöht ist. Diese, auch von Boll schon als wichtig erkannte Stelle („eine Crista oder Macula acustica", Boll) ist nach dem Verf. der eigentliche Nerven-Endapparat im Heteropodenohr, den erectilen Cilien der Polsterzellen dagegen spricht er die Bedeutung als Endorgane sensibler Nerven (Boll) ab, er gibt ihnen die Rolle von schwingenden Apparaten und weist dafür auf die Abstufungen in ihrer Länge hin. Jene verdickte Stelle der Epithelwand besteht nach R. aus einer grossen centralen und vier kleineren, jene umgebenden *Hörzellen*, mit kurzen starren *Hörstiften* auf dem Vorderende mittelst einer durchbrochenen elastischen Platte fixirt, und umlagert von einem Kranz kleiner Ganglienzellen (Ringganglion), deren Fortsätze mit den Hörzellen zusammenhängen. In dem oben besprochenen Zustand der Fixirung des Otolithen

durch die Cilien wird der letztere nach R. die Hörstäbe berühren oder ihnen so nahe gebracht, dass stärkere Wellenbewegungen ihn gegen diese anstossen. — Die oben besprochene Bewegung der „Cilien“ ist, wie Verf. vermuthet, auf die Wirkung von Muskelfasern zurückzuführen, die sich an der Hörblasenwand finden. — Der Schluss behandelt die in mehrfacher Hinsicht analogen Verhältnisse am Gehörorgan der Cephalopoden, an deren Hörplatte der Verf. ebenfalls ein Ringganglion gefunden hat.

Gleichzeitig mit *Ranke* hat *Claus* (3) das Heteropodengehörorgan (Pterotrachea Fridericii, Coronata) bearbeitet und kommt in der Auffassung der Polsterzellen mit den Cilien ganz mit R. überein, indem er ihre Deutung als Nervenendorgane ausschliesst, ebenso darin, dass er die Epithelverdickung als acustisches Organ betrachtet. In die Histologie des letzteren ist er weiter wie der Genannte eingedrungen, indem ihm die Osmiumsäure und das chromsaure Kali, mit dem Ranke keine günstigen Wirkungen erzielte, sehr gute Isolationsresultate geliefert hat. Danach findet er zwar die grosse Centralzelle des Organs ebenso wie Ranke beschaffen, aber ausser ihr in dem von R. sogenannten Ringganglion noch mehrere concentrisch gruppirte Kreise von haartragenden Zellen; dagegen erklärt er die vier, um die Centralzelle gelagerten Gebilde für haarlos, nicht für Endzellen, sondern für „Isolationszellen“, und nimmt die durchbrochene elastische Platte, worauf nach R. der Apparat ruht, in Abrede. Das Eintreten von Nervenfasern in die Centralzelle sowohl, als in die concentrisch gruppirten Haarzellen vermochte Claus unzweideutig nachzuweisen und ebenso deutlich zeigte sich an seinen Präparaten die (auch bei den sonstigen Sinneszellen der Mollusken vorkommende, Ref.) Fortsetzung der Endhaare als differenzirte Streifen in den Zellkörper hinein, bis in die Nähe der Kerne.

Das Motiv zu den Untersuchungen *O. Schmidt*'s über die Gehörorgane der Heuschrecken (4) lag in der Frage, in wie weit die durchaus heterologen Hörorgane der Acridier und der Locustinen in ihrem feineren Bau übereinstimmen resp. differiren, in wie weit also durch „Convergenz“ (O. Schmidt: Descendenzlehre und Darwinismus) in solchem Fall Aehnliches auf heterologem Boden unter Einfluss der acustischen Bedürfnisse und Gesetze und der geschlechtlichen Zuchtwahl hervorgebracht werden kann. Als Gesammtresultat ergab sich, dass diese Aehnlichkeit hier gering, dass „die Gehörorgane der betreffenden beiden Gruppen nur in den allgemeinsten Umrissen sich vergleichen lassen“. — In vielen Punkten liefert der Verf. Ergänzungen zu den Angaben v. Siebold's, Leydig's und Hensen's. Die Acridier betreffend, erscheinen besonders interessant die Ermittelungen über den dreiseitigen, in der Mitte des Trommelfells gelegenen, früher als ein „Hornvorsprung“

registrirten Körper, der, wie schon Siebold und Leydig fanden, einen Nervenzweig vom Ganglion erhält. Nach Schmidt's Befunden ist derselbe eine hohle Kapsel, gebildet durch Auseinanderweichen der beiden Schichten des Trommelfells; ihre innere Wand wird von feinen radiärgestellten, schon von Leydig bemerkten, Kanälchen durchsetzt. Die Kapsel stellt nicht bloss ein peripheres Ende des Nervenapparats, sondern ein gangliöses Sammelcentrum für weiterreichende periphere Elemente dar: sie enthält nämlich Ganglienzellen — daneben jedoch auch, wie S. sicher zu erkennen glaubt, stiftförmige Endigungen, wie solche am Ganglion an der Grubenseite des Chitinkegels vorkommen — und durch jene Kanälchen der Kapselwand gehen feinste Fäserchen mit eingeschalteten spindelförmigen Zellen in eine zarte Membran hinaus, die sich zwischen der Matrix des Trommelfells und der Tracheenblase hinzieht. In diesen Nervenfäden sieht S. die von den Schallwellen afficirten Leitungsapparate und somit in dem Kapselganglion einen der wesentlichsten Theile des Gehörorgans. — Hinsichtlich der Tracheenblase der Acridier bezweifelt der Verf., dass sie viel mit dem Gehörapparat zu thun habe. — Bei einzelnen Acridiern (z. B. Tettix) fällt der gänzliche Mangel von Hörorganen auf.

Der von den Locustinen handelnde Abschnitt enthält zunächst genauere Formdetails über die Tracheenblase und die Hörleiste, über deren meiste sich hier ohne Hülfe der zahlreichen Abbildungen nicht in Kürze berichten lässt. Die Befunde bestätigen die Beschreibung Hensen's hinsichtlich des Hörnervenverlaufs neben der Leiste und den seitlichen Zusammenhang der Nerven mit den Hörstiften, divergiren aber von jener in vielen Einzelheiten, besonders über den feineren Bau der Hörstifte und die Basal- und Seitenzellen. Nach S. geht die Membran der Deckzelle nicht, wie Hensen annahm, in die Hülle des Stiftes über. Verf. glaubt, dass der ganze Stift mit der Hensen'schen Chorda und deren Köpfchen sich entwicklungsgeschichtlich als eine einzige Zelle herausstellen werde. Als Varietät wurde (bei Phaneroptera falcata) eine Doppelreihigkeit der Stifte beobachtet, wodurch eine frühere Angabe Leydig's, wenn schon nur als Ausnahme, bestätigt wird.

Nach den Schlusserörterungen des Verf. ist ein Vergleich der Organe bei Acridiern und Locustinen nur in so weit zulässig, als beiderseits die Chitinbedeckungen trommelfellartige Scheiben bilden, Tracheen als Leit- und Resonanzapparate in Verwendung kommen und der Hörnerv Endigungen und eingeschaltete Ganglienzellen besitzt: die Hörstifte der Acridier seien aber durchaus andere als die der Locustinen, und eine Zusammenstellung dieser Organe innerhalb der Insecten und vollends mit den Hörhaaren anderer Arthropoden (Hensen) erscheint dem Verf. nicht statthaft.

Der etwa gleichzeitig erschienene Aufsatz *Ranke*'s (1), welcher ebenfalls vom Gehörorgan der Acridier handelt, beschäftigt sich in dieser Beziehung vorwiegend mit dem Ganglion und dessen feinerer Structur, die von Schmidt nur kurz gestreift wird und zeigt daher keine näheren Berührungspunkte mit dessen Arbeit. — Ranke findet Nervenendapparate im Ganglion aus drei Schichten gebildet: Ganglienzellen-, Körner- und Stäbchenschicht; die zweite entspricht den Kernen der Stäbchen. Letztere sind, nach den Isolationsergebnissen R.'s am frischen Objekt, starre, wie Glasfäden zerbrechliche Gebilde, die mit ihren Enden an das Trommelfell anstehen, also für Uebertragung von Schallschwingungen geeignet. Längenunterschiede derselben fand Verf. jedoch ebensowenig wie v. Siebold. Es scheint ihm danach das Hörorgan von Acridium nur eine sehr einfache, nur quantitativ verschiedene Schallempfindung vermitteln zu können (s. oben l. c.)

Die unter (5) citirte Mittheilung *Politzer*'s enthält das Gleiche, wie die, über welche bereits im vor. Bande S. 281 berichtet wurde.

Zuckerkandl (7) beschreibt die Tuba Eustachii eines Elephanten. Sie ist relativ eng, namentlich der Schlundeingang, an den der Knorpel nicht ganz heranreicht, und hat eine fast senkrecht aufsteigende Richtung. Der Knorpel ist aus hyalinem und faserigem gemischt. Näheres siehe Original.

Derselbe (8) beschreibt sehr detaillirt einen Fall, in dem die Schlundmündungen der Ohrtrompeten in Form von tiefen, 1,6 Cm. langen und 1,4 Cm. breiten Gruben nach abwärts bis an die obere Fläche des weichen Gaumens fortgesetzt waren.

Gerlach (9) entdeckte eine dichte Ansammlung von Balgdrüsen in der knorpligen Tuba Eustachii, besonders im mittleren Theil derselben gelegen; ihre Bälge sind kaum halb so gross wie die der Gaumen- und Rachenschleimhaut, Abtheilungen derselben in Form von geschlossenen Follikeln kommen nicht vor. Im Anschluss an die Tonsille des Pharynx und der Zunge kann sie als Tubenmandel bezeichnet werden.

Flemming (10) schliesst auf das normale Geschlossen-Liegen der Eustachischen Röhre aus Wahrnehmungen an sich selbst. Er vermag durch eine willkürlich erzeugte Bewegung in der seitlichen Schlundgegend, bei offenstehender Mund- und Nasenöffnung, ganz dieselben Resonanzempfindungen hervorzubringen, die man beim Valsalva'schen Experiment bekommt. Nimmt man ein Offenstehen der Tuba an, so würden sich die betreffenden Empfindungen beim Valsalva'schen Versuch schwerlich anders, als durch die Annahme erklären lassen, dass sie durch den vermehrten intratympanalen Druck zu Stande kommen; im Falle des Verf. liegt aber ja eine solche Vermehrung nicht vor. —

Beobachtung des Velum während der Ausführung der erwähnten Bewegung ergab, dass dabei, obwohl jede Schluckbewegung fehlt, die Uvula und die Segelränder gehoben werden.

Urbantschitsch (11) findet das vordere Ende des Tubenknorpels und damit das Ostium pharyngeum erheblichen Variationen in der Form unterworfen, die er näher beschreibt. Es kann übrigens auch bei gleich geformten Tubenknorpeln das Ostium verschiedene Gestalt zeigen, indem auf diese, wie der Verf. erörtert, auch die verschiedene Stärke der häutigen Tube, der Bau der Lamina pteryg. medialis, und die Länge und Stärke der sogenannten Ligamenta salpingo-palatina von Einfluss ist.

Dieselbe Variabilität zeigt nach *Urbantschitsch*'s zweiter Mittheilung (12) auch der histologische Bau des menschlichen Tubenknorpels, über welchen die sonstigen Angaben die Acten auch noch immer nicht geschlossen haben. U. findet die Grundsubstanz des Knorpels beim Neugeborenen hyalin, im späteren Leben „körnig oder gestreift"; von eigentlichen Faserbildungen wird nicht gesprochen. Die gestreift gebauten Stellen treten allmählich in der Art auf, dass anfänglich Gruppen von dichter gelagerten Knorpelzellen in hyaliner Substanz zwischen ihnen bestehen bleiben.

Die Entfernung eines Tumors mit Resection des rechten Oberkiefers, unter Belassung des Processus alv. und palat., gab *Nicoladoni* (13) Gelegenheit am Patienten den Bewegungsmodus der Tuba Eust. beim Schlingen zu beobachten; das Gesehene wird folgendermassen beschrieben: „Gleichzeitig mit dem Anlegen des weichen Gaumens an die Pharynxwand, wobei dessen hintere Fläche fast in eine Flucht mit dem Boden der Nasenhöhle kam; begann auch der etwa 1 Cm. hohe mediale Theil der Tuba seine Bewegung, während der laterale still zu stehen schien. Die mässig rasche Bewegung bestand darin, dass der untere prominente Theil der medialen Platte um etwa 3 Mm. aus seiner Lage herausgehoben, dabei vorzüglich nach rück- und dabei auch um weniges medianwärts verzogen ward; die untere Begrenzung der Rosenmüller'schen Grube spannte sich dabei scharf an."

Zaufal (14—16) gelang es, wie schon früher C. Michel (s. unten), in einer grösseren Anzahl von Fällen (12), wo angeborener Mangel oder rudimentäre Entwicklung der unteren Nasenmuschel, oder auch nur abnorme Weite des Meat. nasal. inf. vorlag, das Ostium pharyngeum der Tuba Eustachii am Lebenden in Ruhe und Bewegung mit dem Nasentrichter zu beobachten. In der Ruhe präsentirt es sich bei dieser Ansicht von vorn als Längs-Eintiefung, die von hinten und median vom Tubenwulst, nach oben und lateral von einer bogen-

förmigen, oben aus dem Tubenwulst hervorgehenden (*Haken*), unten vor ihm und dem Eingang vorbeilaufenden Falte (*Hakenfalte* Z.) begrenzt ist; der untere Schenkel der letzteren geht nach median in den weichen Gaumen über.

Bei ruhigem Athmen und bei forcirtem Athmen durch die Nase wurde *keine* Bewegung aller dieser Theile beobachtet; bei forcirtem Athmen durch Nase und Mund ähnliche, doch geringgradigere Bewegungen, wie bei der Phonation und beim Schlingacte. Bei diesen macht der Tubenwulst eine bedeutende Excursion nach median und hinten, wodurch er vollständiger übersehbar wird; von seinem unteren Ende spannt sich eine Falte (Wulstfalte Z.) zur Oberfläche des weichen Gaumens herüber, der Bogen der Hakenfalte verengert sich etwas, und, als besonders auffallende Erscheinung, aus dem Grunde des Tubeneinganges erhebt sich vor und unter dem Tubenwulst ein quer gestellter Wulst, den der Verf. der Action des Levator veli zuschreibt und deshalb den Namen *Levatorwulst* für ihn vorschlägt. Den Vorgang am Ostium beim Schlingen und Phoniren fasst Z. als Eröffnung desselben auf. Für die specielleren Formen der Bewegungen, für welche der Verf. einstweilen myologische Betrachtungen noch nicht heranzieht, verweisen wir auf das Original und die demselben noch folgenden Artikel, von welchem der eine (i. G. dritte) zunächst das Historische über Bewegung der Tubenöffnung behandelt. An diesen haben sich Erörterungen (16, 17) zwischen *Michel* und Zaufal geknüpft. Letzterer Autor hatte in seiner früheren Mittheilung Angaben gebracht, welche auf eine Schliessung des Ostiums beim Schlingen gedeutet werden konnten und auch von Lucae (s. u.) dahin verstanden worden sind. Z. schiebt dies auf die Parese des Gaumensegels, die in dem Falle M.'s vorhanden war.

Michel (17, 18) nimmt die Priorität der eben besprochenen Untersuchungsweise in Anspruch und gibt die genauere Beschreibung von neuen Beobachtungen, die er bei einem Patienten mit völligem Defect der Nasenscheidewand anstellte. Es ergibt sich nach ihnen, dass auf der Höhe des Schlingactes erst sich das Tubenostium in Gestalt einer klaffenden Spalte öffnet. Aus den Erscheinungen dabei schliesst der Verf., dass der Tensor veli erst in Thätigkeit tritt, wenn der Levator seine Wirkung entfaltet hat. Was die Phonationserscheinungen angeht, so findet der Verf., dass nur beim starken Singen hoher Töne die Tubenspalte zu schwachem Klaffen kommt. — Es konnten bei demselben Patienten auch mit einem eingeführten Spiegel direct die Bewegungen des Velum und der Rachenwand studirt werden. Die Beobachtungen lassen d. Verf. u. A. schliessen, dass die Passavant'sche

Ansicht, es werde der Abschluss des Cav. pharyngo-nasale durch den Cephalopharyngeus (Constr. phar. sup.) erzielt, nicht zutrifft; denn er hat das Auftreten von zwei Wülsten, welche beim Schlingen an der hinteren Schlundwand sich bilden und die er auf den Constr. sup., speciell den Pterygo-pharyngeus bezieht, beim Singen und Sprechen vermisst. An eine isolirte Wirkung des oberen Schlundschnürers sei überhaupt nicht zu denken, da die Bildung der betreffenden Wülste nie ohne starke Mitbewegung der hinteren Wand und der Gaumenbögen (M. stylo-pharyng. und pharyngo-palat.) beobachtet wurde.

Urbantschitsch (19) untersuchte, mit Rücksicht auf die vielfache Discrepanz der neueren Angaben über Anatomie der Tuba Eust., etwa 50 menschliche Tuben. Von den Resultaten ist besonders hervorzuheben: Der Tensor veli besitzt nach U. bald einen Ursprung von der membranösen Tuba, bald nicht. Ebenso variabel ist die Verbindung dieses Muskels mit dem Tensor tympani. Die Verbindung des Tensor veli mit der Fascie des Pteryg. int. (Weber-Liel) wird von U. bestätigt; eine theilweise Insertion des ersteren am Hamulus (W.-L.) oder in der Incisura pteryg. wurde nur in einzelnen Fällen gefunden. Auf weitere Specialbemerkungen über den Levator, und die Zuckerkandl'schen Lig. salpingo-pharyngea kann hier nur verwiesen werden. — Zahlreiche Querschnittserien durch die Tuba lassen den Verf. schliessen, dass die Form des Tubaknorpels sehr grosse Variabilität besitzt und dem gewöhnlich entworfenen Bild oft nicht entspricht. Er verweilt näher bei den verschiedenen abweichenden Formen, Spaltbildungen und accessorischen Stücken der Tubaknorpel — wonach er „eigentliche Tubaknorpel, Tubarfortsätze und accessorische Knorpel" unterscheidet, und gibt zum Schluss ein specielles Register der einzelnen Befunde.

Nach Studien an einem von ihm construirten Modell des mittleren und äusseren Ohres, ferner mit Rücksicht auf die beobachteten Respirationsbewegungen atrophischer Trommelfelle, glaubt *Lucae* (20), gegenüber den Versuchen von Mach und Kessel u. A., „einen luftdichten Abschluss" der Tuba Eustachii nicht annehmen zu können; dieselbe sei vielmehr „lose geschlossen" „und öffne sich mit individueller Verschiedenheit bald leichter bald schwerer bei Luftdruckschwankungen im Nasenrachenraum und in der Trommelhöhle". Für seine Ansicht führt der Verf. u. A. auch an, dass bei Normalhörenden während des Schnäuzens stets eine merkliche Hervorwölbung des Trommelfells mit dem Ohrenspiegel constatirt werden konnte; wobei, merkwürdigerweise, die Mehrzahl der Untersuchten „durchaus keine Empfindung von Anspannung des Trommelfells wahrnehmen". — Der zweite Abschnitt des Aufsatzes behandelt die Wahrnehmungen, die vom Verf. an einem

Individuum mit Defect der knorpeligen und knöchernen Nase über die Bewegungen der Rachenmündung der Tuba gemacht werden konnten. Die Ermittlungen derselben für Phonation und Schlingact bestätigen i. G., besonders was das Auftreten des „Levatorwulstes“ (*Zaufal* 14—16) betrifft, die Angaben des letzteren und *Michel's* (17), weichen aber im Detail der Bilder und besonders in der Deutung von Z. ab; denn Lucae hält sie für einen Ausdruck von *Schluss* des Tubaostium beim Schlingen und Phoniren. Er liess zu näherer Prüfung den Kranken den Kopf auf die Seite neigen und brachte mit dem Katheter Wasser in den Tubeneingang; dies wurde beim Schlucken oder Phoniren jedesmal in den Schlund herausgeschleudert. Der Verf. bildet sich hiernach und nach weiteren daran geknüpften physiologischen Erörterungen die Ansicht, dass „das für gewöhnlich offen stehende Ostium der im weiteren Verlauf ganz lose geschlossenen Tuba durch den Schlingact kräftig zusammengedrückt und nach demselben wieder geöffnet werde“.

Horbaczewski (21) findet den Nervus acusticus beim Schaf und Pferd aus zwei von Anfang von einander getrennten Wurzeln (Nerv. cochleae und vestibuli) zusammengesetzt. Eine Anastomose zwischen beiden wurde bei letzterem, nicht bei ersterem Thier gesehen. Mikroskopisch unterscheidet sich der Nerv. cochleae vom N. vestibuli durch grössere Dünne seiner Fasern.

Höchst merkwürdige Verhältnisse des Aquaeductus vestibuli beschreibt *Wiedersheim* (22) von Phyllodactylus europ. und Ascalabotes mauritanicus. Die gelblichen Flecken der Haut beim ersteren, rechts und links von der Halswirbelsäule, sind der Ausdruck von grossen gelappten, mit Krystallen gefüllten Säcken, welche mittelst je eines geschlängelten, feinen Ganges zwischen Decke der Gehörkapsel und Scheitelbein in das cavum Cranii, und hier mit dem Aquaeductus vestibuli und Sacculus communiciren. Eine Communication mit dem Cavum epicerebrale findet nirgends statt. Bei Ascalabotes sind entsprechende, aber schwerer darzustellende Dinge zu finden; hier geht eine Fortsetzung des Sackes jederseits aus der Schädelhöhle in die Orbita und bildet dort mehrfache Verzweigungen; wie Aehnliches bei Platydactylus vorliegt. W. schreibt diesen Bildungen eine doppelte functionelle Bedeutung zu, einmal die einer Art lymphatischen Saugsystemes gegenüber dem Cavum epicerebrale, sodann aber eine schallleitende Function, wofür er auf die ausserordentliche Feinheit der Gehörsempfindungen bei den Geckotiden hinweist.

Die Untersuchung von *Utz* (24) galt vor Allem den „Papillen“ der Tunica propria der menschlichen häutigen Bogengänge. In Bestätigung von Rüdinger's Angaben und im Widerspruche mit denen

Lucae's findet er die Papillen beim Erwachsenen constant und als normale Bildungen; beim Neugeborenen fehlen sie noch, die ersten Andeutungen wurden bei einem $4^1/_2$ Monate alten Kinde wahrgenommen. Nach den Beobachtungen des Verfs. ist die Substanz der Papillen in continuo mit derjenigen der Tunica propria. Das Epithel auf denselben, das Lucae geleugnet hatte, fand Utz auch beim Erwachsenen, doch in sehr abgeflachtem Zustande. Die Papillen sitzen am zahlreichsten auf den beiden seitlichen Wänden der Gänge, mässig zahlreich an der freien Wand, und fehlen, wie Rüdinger angab, an der angehefteten. Eine Querstreifung der Tunica propria (Lucae) konnte Verf. an den besten Schnitten nicht wahrnehmen. — Sonst bestätigen die Ergebnisse im Wesentlichen die Angaben Rüdinger's.

Ercolani (25) findet die Stelle der Ceruminaldrüsengrnppe, die Scarpa am äusseren Ohre vieler Vögel beschrieb, bei anderen (z. B. Corvus) eingenommen durch einen sehr venenreichen Gefässplexus, der sehr variable Formen annehmen kann. — Zu den schon bekannten Communicationen der Vögel-Paukenhöhle, mit der Tuba und mit den Luftzellen der Schädelknochen (Scarpa), kommt nach E. ein Verbindungsgang zwischen ersterer und dem Luftraume des Unterkiefers, in letzteren durch ein Loch nahe dem Condylus mündend (seconda tuba, E.) — Ein dritter Theil der Abhandlung betrifft den von Galvani Antivestibulum benannten, äusseren knöchernen Anhang des Vogellabyrinths, den Aquaeductus Fallopiae desselben und die Verlaufsverhältnisse der Carotis externa daselbst. Verf. findet, dass das Antivestibulum bei Vögeln, die ein Rudiment von äusserem Gehörgang haben (wie Strix flammea), fehlt.

[*Key* und *Retzius* (26) beschreiben den Saccus endolymphaticus als einen nach unten und aussen vom Eingange des knöchernen Aquaeductus vestibuli im Duralgewebe befindlichen, spaltenförmigen Sack, dessen Grösse und Gestalt etwas wechselt, im Mittel aber eine Länge von 8 Mm. beträgt, und mehr oder weniger rectangulär ist. Der Sack ist von einem Epithel bekleidet und hängt mit dem Ductus endolymphaticus, aber nicht mit den serösen Räumen des Gehirns (Subdural- und Arachnoidalräumen), ebenfalls nicht mit den Saftbahnen und Gefässen der Dura zusammen. Sowohl die subdurale als die subarachnoidale Injection dringen aber theils mit dem Acusticus bis in die Lamina cribrosa, theils auch in den perilymphatischen Raum des Labyrinths hinein; ob aber hierbei der Aquaeductus cochleae (Ductus perilymphaticus) zum Durchgang dient, konnte nicht sicher entschieden werden. Die Verff. beschreiben ferner das den perilymphatischen Raum auskleidende Endothel als mit dem Typus des Subarachnoidalgewebes übereinstimmend. *Retzius.*]

Zweite Abtheilung.

Entwicklungsgeschichte.

Erster Theil.

Phylogenie.

Referent: Dr. **R. Hertwig.**

I.

Generelle Phylogenie.

1) *Dodel*, Die neuere Schöpfungsgeschichte nach dem gegenwärtigen Stande der Naturwissenschaften. Leipzig 1875.
2) *Hartmann, Eduard v.*, Wahrheit und Irrthum im Darwinismus. Eine kritische Darstellung der organischen Entwicklungstheorie. Berlin 1875.
3) *Villot, A.*, La science positive et la doctrine de l'évolution. Archives de Zoologie experiment. T. IV. p. 233.
4) *Agassiz, Louis*, Der Schöpfungsplan. Vorlesungen über die natürlichen Grundlagen der Verwandtschaft unter den Thieren. Deutsche Uebersetzung durchgesehen und eingeführt von C. G. Giebel. Leipzig 1875.
5) *Volkmann, A. W.*, Zur Entwickelung der Organismen. Sitzungsberichte der Naturforsch. Gesellsch. in Halle vom Jahre 1874. Halle 1875.
6) *Köstlin, O.*, Ueber natürliche Entwicklung. Stuttgart 1875.
7) *Wagner, Moritz*, Der Naturprocess der Artbildung. Ausland. 1875. Nr. 22—26, 29 u. 30.
8) *Gegenbaur, Carl*, Die Stellung und Bedeutung der Morphologie. Morphol. Jahrb. Bd. I. S. 1—19.
9) *His, Wilhelm*, Unsere Körperform und das physiologische Problem ihrer Entstehung. Leipzig 1875. (Brief I und X—XVII.)
10) *Häckel, Ernst*, Ziele und Wege der heutigen Entwicklungsgeschichte. Jena 1875. (Inzwischen auch als Supplementheft zur Jenaischen Zeitschrift Bd. X. erschienen.)
11) *Götte, Alexander*, Die Entwicklungsgeschichte der Unke (Bombinator igneus) als Grundlage einer vergleichenden Morphologie der Wirbelthiere. Leipzig 1875. Schlussbetrachtungen. S. 841—904.
12) *Semper, Carl*, Ueber die Götte'sche Discontinuitätslehre des organischen Lebens. Arbeiten aus dem zool.-zoot. Institut z. Würzburg. Bd. II. S. 167.
13) *Semper, Carl*, Der Häckelismus in der Zoologie. (Vortrag gehalten unter dem Titel: Der neue Glaube und die moderne Zoologie.) Hamburg 1876.

14) *Cleland,* Address on the British Association at Bristol. (Department of Anatomy and Physiology.) Nature Vol. XI. p. 413.
15) *Braun, Alexander,* Die Frage nach der Gymnospermie der Cycadeen, erläutert durch die Stellung dieser Familie im Stufengang des Gewächsreiches. Monatsb. d. Berliner Acad. April 1875. S. 241—267.
16) *Schulze, Fritz,* Kant und Darwin. Jena 1875.
17) *Kossmann, Robby,* War Goethe ein Mitbegründer der Descendenztheorie? Verhandl. des Heidelb. naturhist.-med. Vereins. N. S. Bd. I. Heft II.
18) *Focke, O. W.,* Ueber die Begriffe Species und Varietas im Pflanzenreiche. Jenaische Zeitschrift. Bd. IX. S. 339 (auch separat erschienen).
19) *Tylor, Edward B.,* The relation of race to species. Nature Vol. XI. No. 268. p. 129.
20) *Gray, A.,* Do varieties wear out or tend to wear out? American Journ. of science and arts. III. S. Vol. IX. p. 109—114 (ferner erschienen in Annals and Mag. of Nat. Hist. S. IV. Vol. XV. p. 192).
21) *Naudin, Charles,* Variation desordonnée des plantes hybrides et déductions qu'on peut en tirer. Compt. rendus. T. 81. No. 13. p. 520. No. 14. p. 553.
22) *Fischer, Joh. v.,* Beobachtungen über Kreuzungen verschiedener Farbenspielarten innerhalb einer Species. Zool. Garten. Jahrg. XV. S. 361—374.
23) *Weismann, August,* Ueber die Umwandlung des mexicanischen Axolotl in ein Amblystoma. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXV. Suppl. S. 297.
24) *Derselbe,* Studien zur Descendenztheorie. I. Ueber den Saisondimorphismus der Schmetterlinge. Leipzig 1875.
25) *Siebold, Theodor v.,* Ueber das Anpassungsvermögen der mit Lungen athmenden Süsswassermollusken. Sitzungsberichte der Academie zu München, math-physik. Classe. 1875. Heft I. S. 39.
26) *Jobert,* Recherches sur l'appareil respiratoire et le mode de respiration de certains Crustacées brachyoures. Compt. rend. T. LXXXI. No. 24.
27) *Giard* et *Barrois,* Note sur un Chaetosoma et une Sagitta suivie de quelques réflexions sur la convergence des types par la vie pélagique (auch unter dem Titel: Giard on the position of Sagitta and on the convergence of pelagic life erschienen in Ann. and Mag. of Nat. hist. IV. Vol. XVI. p. 81).
28) *Pavesi,* Cenni sulle colorazioni e forme mimetiche utili nei ragni. Atti della Società Italiana di scienze nat. Vol. XVIII.
29) *Delpino, Federico,* Ulteriori Osservazioni e considerazioni sulla dicogamia nel regno vegetale. Atti della società Italiana di scienze naturali. Vol. XVII. p. 266.
30) *Müller, Hermann,* Fertilisation of flowers by Insects. Nature. Vol. XI. No. 263. 267.
31) *Derselbe,* Gegenseitige Abhängigkeit von Blumen und sie befruchtenden Insecten. Zool. Garten. Jahrg. XV. S. 377.
32) *Derselbe,* Wie hat die Honigbiene ihre geistige Befähigung erlangt? Bienenzeitung. Jahrg. 31. No. 11.
33) *Obersteiner, H.,* Zur Kenntniss einiger Heriditätsgesetze. Wiener medic. Jahrb. 1875. S. 179.
34) *Spalding, D. A.,* Instinct and acquisition (read at the Bristol meeting of British Association). Nature. Vol. XII. No. 310.
35) *Romanes,* Instinct and acquisition. Nature. Vol. XII. No. 313.
36) *Kayser, H.,* Das Wachsthumsgesetz. Pflüger's Archiv. Bd. XI. S. 610.

37) *Schmitz*, *Dumont*, Der Wachsthumsprocess als Ergänzung des Darwinismus. Dresden 1875.
38) *Whitaker*, On the origin of races. The clinic. Decembre 1874.
39) *Tubini*, Influenza della luce sul peso degli animali. Torino 1875. (Beide Arbeiten waren dem Referenten nicht zugänglich.)
40) *Spengel, J. W.*, Die Fortschritte des Darwinismus. Nr. 2. 1873—1874. Cöln und Leipzig 1875.

In neuen Auflagen oder Uebersetzungen sind erschienen:

Darwin, Charles, Gesammelte Werke aus dem Englischen übersetzt von V. Carus. Stuttgart 1875 u. 1876. Bis jetzt sind erschienen:
Bd. I. Reise eines Naturforschers um die Welt.
Bd. II. Ueber die Entstehung der Arten.
Bd. V u. VI. Ueber die Abstammung des Menschen.
Häckel, Ernst, Natürliche Schöpfungsgeschichte. 6. Auflage. Berlin, 1876.
Derselbe, Histoire de la création des êtres organisés d'après les lois naturelles, traduite de l'Allemand par le Dr. Letourneau et précedée d'une introduction biographique par le professeur Ch. Martins.
Derselbe, The history of creation. From the German of Ernst Häckel etc. 2 Vols. London 1876.
Lamarck, J., Zoologische Philosophie übersetzt von Lang. Jena 1875.
Seidlitz, G., Die Darwin'sche Theorie. Elf Vorlesungen über die Entstehung der Thiere und Pflanzen durch Naturzüchtung. II. Aufl. Leipzig 1875.

Im Verlaufe des Jahres sind eine Anzahl Schriften erschienen, welche entweder die gesammte Descendenztheorie, oder einige Seiten derselben angegriffen haben.

Villot (3) ist ein Gegner der gesammten naturphilosophischen Richtung, welche vornehmlich die Descendenztheorie vertheidigt, und der von derselben bei der Forschung angewandten empirisch philosophischen Methode, welcher er die experimentelle Methode gegenüberstellt als die naturwissenschaftlich allein berechtigte. Als Wesen derselben bezeichnet er, dass sie nur eine durch das Experiment als richtig erwiesene Auffassung für berechtigt ansehe. Demgemäss lässt er alle Beweisführungen unberücksichtigt, welche die Berechtigung der Descendenztheorie aus dem Umstand ableiten, dass sie allein eine Summe von sonst unverständlichen Erscheinungsreihen erkläre, und beschränkt sich auf die Widerlegung von drei für die Theorie geltend gemachten Beweisen: 1) dass Mittelformen zwischen den einzelnen Kategorien des Systems existiren; 2) dass sich Bedingungen nachweisen lassen, welche Variation bei den Organismen veranlassen; 3) dass die Variationen erblich sind. Der Nachweis von Mittelformen könne als Stütze für die Richtigkeit der Descendenztheorie verwendet werden, wenn letztere anderweitig bewiesen wäre; so lange dies nicht geschehe, sei eine derartige Beweisführung werthlos. Was die weiteren Punkte anlangt, so

bestreitet Verf. keineswegs die Variabilität, welche ja unzweifelhaft durch Bastardirung, durch den Einfluss äusserer Verhältnisse, durch auf den Entwicklungsgang ausgeübte Einwirkungen häufig hervorgerufen werde, ebenso gibt er zu, dass Individuen gleicher Varietät die Tendenz erkennen lassen, mit einander zu copuliren, und dass so Variationen erblich werden und sogar cumuliren können. Diese Momente könnten aber nur dann zur Wirksamkeit kommen, wenn sie von bestimmten äusseren Zwecken geleitet würden, wie sie bei der Zuchtwahl des Menschen vorhanden seien, in der Natur aber fehlten. Der Mensch könne warten, bis die ihm zweckentsprechende Varietät durch eine Verkettung günstiger Zufälle entsteht; die Erhaltung der Art, welche beim Kampf ums Dasein formbestimmend wirke, könne dagegen nicht von Zufälligkeiten abhängig gemacht werden. Die natürliche Zuchtwahl müsse im Gegentheil den Artcharakter rein erhalten, indem sie extreme Variationen im Kampf ums Dasein nicht aufkommen lasse.

Gegen die Verwendung der natürlichen Zuchtwahl als formerzeugendes Princip macht Villot weiterhin geltend: 1) das Bestehen zahlreicher von den Existenzbedingungen unabhängiger Charaktere — dieselben nennt Verf. „Charactères zoologiques“, weil sie sich nach ihm auf die Verschiedenheiten des Bauplanes beziehen —; 2) die Constanz der Formen beim Wechsel der Lebensverhältnisse; 3) die Constanz der morphologischen Charaktere bei der Fortpflanzung.

L. Agassiz (4) setzt der Entwicklungslehre seine Lehre von einem zweckmässig wirkenden, die organische Welt beherrschenden intelligenten Princip entgegen, welches überall auf die Constanz der Art, sowie die scharfe Sonderung der übrigen Kategorien des Systems hinwirke. In den ersten Kapiteln bespricht Verf. die allen Thieren gemeinsame Entwicklung aus dem Ei. Wenn bei derselben die höheren Thiere Stufen durchzumachen hätten, in denen sie Thieren niederer Organisation ähnelten, so beschränke sich diese Aehnlichkeit jedoch immer auf Thiere von gleichem Typus, was in der Neuzeit „aus Unachtsamkeit in der Untersuchung“ vielfach übersehen worden sei. Die Eier seien, wie sehr sie sich auch ähnlich sähen, ebenso sehr von einander verschieden, wie die ausgebildeten Formen. Da aus dem Ei ein dem Mutterthier im Wesentlichen gleicher Organismus entstehe, da die Gleichheit des Mutter- und Tochterthieres auch bei den übrigen Vermehrungsweisen erkennbar seien, so hält sich Verf. zu dem Schluss berechtigt, „dass die Erhaltung der Idee des Typus, die Beharrlichkeit gewisser Züge in der organischen Welt der Urzweck und unableugbare Erfolg der verschiedenen Weisen der Vermehrung der Thiere sei“; ein Gedanke, auf den Agassiz an den verschiedensten Stellen des Buches zurück kommt.

Das Ei ist nur eine eigenthümlich modificirte Zelle — der Dotter des Vogel- und Reptilieneies jedoch wird später als eine „Anhäufung von granulirten Bläschen und wahren Zellen auf verschiedenen Entwicklungsstufen“ bezeichnet —; wie das Ei entsteht, ist ebenso wenig bekannt, als die Genese der Zelle, hinsichtlich welcher nach Agassiz's Meinung zwei Ansichten verfochten werden. Nach der einen Ansicht „würden in einer von einem lebenden Wesen ausgeschiedenen thierischen Substanz z. B. in der Milch gewisse Theilchen zu Mittelpunkten der Thätigkeit, um welche andere Theilchen sich anhäufen, und wenn eine kleine Anzahl dieser Partikelchen sich gesammelt hat, so würde um sie eine Hülle entstehen und wir würden eine Zelle haben“. Nach der anderen „würden äusserst kleine nicht wahrnehmbare Theilchen thierischer Substanz schwellen, sich vergrössern, hohl werden und würde so ein Bläschen entstehen, eine Zelle sich entwickeln und mit Flüssigkeit gefüllt werden“.

Nach einem Ueberblick über die verschiedenen Arten der Furchung bei den Wirbelthieren bespricht Verf. die Befruchtung, welche er auf eine materielle Vermischung der Samenelemente und der Dottersubstanz zurückführt: im Anschluss an die Befruchtung die Verhältnisse der Vererbung. Das „Gesetz der Vererbung soll so wirken, dass es das, was wesentlich im Typus ist, zurück hält, demgemäss den Typus viel mehr bewahrt als abändert und Variation nur in dem erlaubt, was nicht charakteristisch für die typische Organisation ist“. Zur Erläuterung der Erblichkeit nebensächlicher Charaktere führt A. eine Anzahl ihm von Brown Sequard mitgetheilter Fälle an, welche zeigen, dass durch Operationen verursachte Krankheiten und Missbildungen unter Umständen erblich sind.

In den folgenden Kapiteln werden die verschiedenen Arten der Brutpflege, die Fortpflanzungsverhältnisse innerhalb des Bienenstaates, die Frage, ob die geistigen Kräfte innerhalb des Thierreichs überall gleichen Wesens und nur graduell verschieden, oder ganz verschiedenen Wesens seien, die Vermehrung der Zoophyten durch Knospung und Theilung u. s. w. besprochen. Mangel an Anordnung macht ein gedrängtes Referat über diese Kapitel unmöglich. — Die zehnte Vorlesung schildert die Verschiedenheiten der Entwicklungsformen, welche im Laufe des Generationswechsels periodisch wiederkehren, und die Uebereinstimmung der Entwicklungsstadien bei den Wirbelthieren. Daraus, dass dort stets eine Rückkehr zur ursprünglichen Form in regelmässigen Intervallen statt finde, während hier die gleichen Entwicklungszustände stets zu verschiedenen Endformen führten, schliesst Verf., dass es Etwas Höheres gibt, welches alles Werden, alle Entwicklung beherrscht. Dieses

höhere Princip bezeichnet er im Schlusskapitel als schöpferischen Geist, welcher von Anfang an mit Selbstbewusstsein ein Ziel verfolgt und sich hierin als eine mit unserem eigenen Geiste verwandte, in der Schöpfung sich offenbarende Macht zu erkennen gibt.

Volkmann (5) bekennt sich als einen Anhänger der Entwicklungstheorie und acceptirt auch die Lehre von der natürlichen Zuchtwahl, will jedoch bei aller Würdigung ihrer hohen Bedeutung die Geltung der letzteren eingeschränkt wissen. Die Lehre stütze sich auf zwei einigermassen einander widersprechende Principien, einerseits das Princip der Vererbung, andererseits das Princip der Veränderlichkeit der Art. Der Widerspruch werde nur dadurch gemildert, dass das Princip der Erblichkeit nicht die scharfe Formulirung eines festen Gesetzes erfahre und hierdurch einen gewissen Spielraum gestatte. Die Art und Weise, in welcher der Darwinismus Variationen unter dem Einfluss der Zuchtwahl sich fixiren lässt, hält Verf. für verfehlt. Die Variationen seien überall nur minimale, wie es ja auch der Darwinismus nicht anders behaupte; minimale Variationen könnten aber nicht Gegenstand der natürlichen Zuchtwahl sein, da erst die Cumulation des Variirens dem Organismus von wesentlichem Nutzen sei. So sei die Lehre von der natürlichen Zuchtwahl unvermögend, die Entstehung nützlicher Organe zu erklären. Hierzu käme noch, dass jedes Organ in Correlation zur übrigen Organisation stehe. Ob ein Organ zweckmässig sei oder nicht, hinge von der Organisation des Thieres ab, in dessen Bau es sich einfüge, wie z. B. ein Raubthiergebiss nur von Nutzen sein würde, wenn im Uebrigen der ganze Organismus schon Raubthiercharaktere erkennen liesse. Die Zuchtwahl setze somit weiter stets eine abgeschlossene Organisation voraus, auf welche die Nützlichkeit eines Organes bezogen werden könnte, sie sei unvermögend, das Zustandekommen einer derartigen geschlossenen Organisation zu erklären. Die zweckmässige Ineinanderfügung der einzelnen Eigenschaften könne nicht als das Resultat blind wirkender Zufälligkeiten, sondern nur als die Folge zweckthätig wirkender intelligenter Kräfte angesehen werden. Auch Volkmann sucht somit die Hauptursache aller organischen Entwicklung in dem Walten einer intelligenten Macht, „welche nach Zwecken handelt und welche für den Process des Werdens die Bedingungen wählt und passend zusammenstellt."

Köstlin (6) bespricht die natürliche Entwicklung in ihren drei hauptsächlichsten Erscheinungsweisen, als 1) Entwicklung der Planeten, 2) Entwicklung der organischen Reiche, 3) Entwicklung der organischen Individuen. Er kommt zum Schluss, dass jede dieser drei Arten nach bestimmten ihr eigenthümlichen Gesetzen verlaufe, dass die Entwicklung

der Organismen sich nicht aus der der Planeten, die Entwicklung der organischen Reiche sich nicht aus der der Organismen erklären lasse. Von diesem Gesichtspunkt aus polemisirt Verf. gegen den Darwinismus, sowie den Monismus, welcher das ganze Universum einer umfassenden, allgemein gültigen Entwicklungstheorie unterwerfen wolle.

M. Wagner (7) sucht aufs Neue den von den Forschern noch nicht genügend gewürdigten Unterschied zwischen seiner Theorie der Artbildung durch räumliche Sonderung und der Darwin'schen Theorie der natürlichen Zuchtwahl zu beweisen. Beide Theorien hätten nur das gemeinsam, dass sie die Variabilität der Organismen voraussetzten, im Uebrigen seien sie völlig verschieden. Während nach der Selectionstheorie die Speciesbildung „einen allmählich sich vollziehenden morphologischen Umwandlungsprocess des ganzen Artbestandes im gleichen Wohnbezirk" voraussetze, wäre dieselbe nach der Sonderungstheorie „ein nur zeitweilig sich vollziehender einfacher Ausscheidungsakt durch Sonderung eines winzigen Bruchtheils vom ganzen Artbestand, bei welcher der Artbestand selbst nicht berührt werde". Die Artbildung würde somit ein sprungweis erfolgender Vorgang sein, wie man es auch nach den Erfahrungen der Palaeontologie und Physiologie annehmen müsse. Nach der Darwin'schen Lehre sei ein Ruhezustand der Art nicht denkbar, der Werth der Systematik werde daher tief herabgedrückt, da ja die Species als in beständiger Umwandlung begriffen gedacht werden müsste. Nach der Sonderungstheorie dagegen würde „durch den compensirenden Einfluss der Kreuzung eine annähernde Gleichförmigkeit der Speciesform im gleichen Wohngebiete erhalten", was auch von der durch räumliche Sonderung entstandenen Art gelte. Das System behalte hierdurch seinen hohen Werth. — Verf. stellt im weiteren Verlaufe eine Anzahl Thesen auf, aus denen hier nur das Wichtigste hervorgehoben werden kann. Der Kampf ums Dasein wirkt nach ihm nur indirect auf die Artenbildung ein, indem er abnorme Individuen zum Ausscheiden zwingt und so zum Grund räumlicher Isolirung wird, im Uebrigen müsse er — und hierin liege der Grundirrthum des Darwinismus — eine Gleichförmigkeit durch Vernichten der abnormen Formen bedingen und somit der Variation entgegenwirken. — Die Constanz der Art hängt von der Dauer ihrer Isolirung ab. — Das Leben der Art wird mit dem Leben des Individuums verglichen: das plötzliche Entstehen der Art mit der Geburt, die Entwicklung des Artcharakters mit der Ausbildung des Individuums, die Variabilitätsepoche mit der Fortpflanzungsperiode, die Abnahme der Verbreitung und das allmähliche Aussterben mit dem senilen Marasmus und Tod. — Arten entstehen, wenn wenige Individuen

einer räumlichen Sonderung unterliegen, durch welche eine Kreuzung der neu auftretenden Variationen mit den ursprünglichen Formen unmöglich gemacht wird. Ein gesellschaftliches Variiren der Arten, bei dem viele Individuen gleichzeitig und in gleicher Richtung abändern, sowie auch ein gesellschaftliches Entstehen der Art, wie es Nägeli behauptet, wird in Abrede gestellt. Als Beweise für die Entstehung der Arten durch räumliche Sonderung weniger Individuen werden die faunistischen Ergebnisse isolirter, vom Festland fern liegender Inseln angeführt. Je weiter die Inseln vom Festland abliegen, um so grösser ist der Reichthum an Arten, welche in ihrem Vorkommen auf die Inseln beschränkt sind; bei den Galapagosinseln sind 50 pCt. der Pflanzen ungefähr endemisch, bei den Sandwichsinseln sogar 60 pCt., bei den canarischen Inseln dagegen nur 27 pCt. Die auf die Inseln in ihrer Verbreitung beschränkten Arten gehören meist Familien an, bei denen Keime schwierig durch Luft oder Strömung des Meeres im keimungsfähigen Zustand transportirt werden. Dies erklärt Verf. daraus, dass in diesen Fällen nur wenige Individuen der Festlandsart nach den isolirten Inseln gelangen konnten, was die Entstehung einer neuen Art begünstigt, während Pflanzen mit leicht transportablen Keimen sich in solchen Massen einstellten, dass die Entstehung einer neuen Art durch compensirende Kreuzung vermieden wurde. Andere Beispiele für die Entstehung neuer Arten durch räumliche Isolirung sind die Landconchylien der Sandwichsinseln, die Portosantokaninchen u. s. w.

Die Bedeutung, welche die Descendenztheorie für die Biologie, namentlich für die Morphologie (Anatomie und Ontogenie) gewonnen hat, findet ihren Ausdruck in einer Anzahl Arbeiten, welche die Aufgaben und Methoden der morphologischen Forschung behandeln und hierbei, wenn auch von sehr verschiedenen Gesichtspunkten aus, das Verhältniss der Descendenztheorie zur Morphologie beleuchten.

Gegenbaur (8) geht von der Besprechung der descriptiven Anatomie aus. Er begrenzt ihren Umfang dahin, dass nicht allein die Zergliederung der Theile, sondern auch die Erkenntniss der äusseren Form in ihr Bereich gehört und charakterisirt ihr Verfahren als ein analytisches, insofern dasselbe den Aufbau des Organismus aus Formbestandtheilen erkennen lässt. Mit Hilfe der Analyse häuft die Anatomie ein reiches Beobachtungsmaterial auf, welches zunächst unverknüpft, nicht durch das Urtheil, sondern nur durch das Gedächtniss bewältigt werden, somit nicht Inhalt, sondern nur die empirische Grundlage wissenschaftlicher Beurtheilung sein kann. Die Anatomie wird zur Wissenschaft, wenn sie die Beziehungen zwischen den einzelnen Beobachtungsthatsachen untersucht und nach ihrem Werthe beurtheilt. Indem die

Anatomie somit die Objekte vergleicht, wird sie zur vergleichenden Anatomie, welche das auf analytischem Wege gewonnene Material synthetisch verknüpft. Der Werth des durch Vergleichung gewonnenen Urtheils wird weniger durch die Masse des verwendeten Materials bestimmt, als er davon abhängt, in wie weit bei der Formulirung des Urtheils alle Vergleichungspunkte ihre Berücksichtigung gefunden haben und die einzelnen Punkte nach ihrem logischen Werthe kritisch beurtheilt worden sind (als Beispiel einer die wichtigsten Instanzen übersehenden, daher unberechtigten Vergleichung wird hier die Homologisirung des Rückenmarks der Wirbelthiere und des Bauchmarks der Arthropoden besprochen).

Der Umfang des zu verwendenden empirischen Materials wird durch den Umfang des gestellten Problems bedingt. Es kann eine vergleichend anatomische Frage schon durch Behandlung eines einzigen Organismus gelöst werden (als Beispiel die Deutung der vorderen Spangen der Querfortsätze der Halswirbel als den Rippen äquivalente Theile), während andere Fragen eine Ausdehnung der Untersuchung auf verwandte Organismen, vielleicht sogar auf alle Thiere erfordern. Im letzteren Falle kommt die Auffassung in Frage, welche der Forscher von den Beziehungen der einzelnen Organismen zu einander besitzt, ob er in ihnen „von einander unabhängige, für sich entstandene Gebilde“ sieht, oder ob er eine Solidarität der Organismenwelt, wie sie von der Descendenztheorie auf Grund täglich sich mehrender Thatsachen gelehrt wird, anerkennt. Im letzten Falle muss er die anatomische Forschung auf grössere Reihen überall da ausdehnen, wo die Gewinnung einer tieferen Einsicht in einen Organisationszustand Aufgabe wird (Beispiel der Vergleich der vorderen Spangen der Halswirbelquerfortsätze mit den Halsrippen niederer Wirbelthiere).

Die Morphologie behandelt nicht allein die fertige Form, ist nicht allein Anatomie, sondern sie zieht auch die Entwicklung der Formen in Betracht, ist somit auch Entwicklungsgeschichte. So lange man nur die Entwicklungszustände eines Thieres mit dem fertigen Zustand desselben vergleicht, so gewinnt man nur das Eine, dass man complicirtere Verhältnisse auf einfachere zurückführt; man erhält gleichsam Schemata, während viele im Laufe der Entwicklung auftretende Charaktere unverständlich bleiben müssen. Die Erscheinungen der Ontogenie eines Thieres werden erst verständlich, wenn wir sie im Zusammenhang betrachten mit der fertigen Organisation niederer Thiere, wenn wir ferner diesen Zusammenhang als durch Vererbung bedingt ansehen. Der Verwendung der Vererbung bei der Erklärung organischer Formen wird nun vielfach entgegengehalten: die Vererbung sei selbst etwas Unerklärtes; diesem Einwand gegenüber macht Verf. geltend, dass jede naturwissenschaftliche

Theorie in ihrem Unterbau auf Hypothesen sich aufbaue, dass indessen zur Rechtfertigung einer Theorie genüge, dass durch sie, wie in vorliegendem Falle, eine unabsehbare Reihe von Erscheinungen zusammengefasst und verständlich gemacht werde. Ausserdem sei Vererbung gar nicht so etwas Unerklärtes, wenn wir die complicirteren Formen der Fortpflanzung uns aus der einfachen Zweitheilung allmählich entstanden dächten. An einzelnen concreten Beispielen wird dann gezeigt, dass die ontogenetischen Erscheinungen nur durch Hinzuziehung der vergleichenden Anatomie verständlich werden, sodass es als eine Verirrung angesehen werden müsse, wenn Forscher neuerdings versuchten, ohne die vergleichende Anatomie als Führerin den Pfad der Ontogenie zu betreten.

Zum Schluss hebt G. hervor, dass die zur Morphologie vereinten Disciplinen Anatomie und Entwicklungsgeschichte neben der Geologie die wichtigsten Grundlagen für die Entwicklungslehre geliefert haben.

Während Gegenbaur die Entwicklungsgeschichte als einen integrirenden Bestandtheil der Morphologie hinstellt, will sie *His* (9) als eine „ihrem Wesen nach physiologische Wissenschaft" aufgefasst wissen, welche „den Aufbau jeder einzelnen Form aus dem Ei nach den Phasen nicht allein zu beschreiben, sondern derart abzuleiten hat, dass jede Entwicklungsstufe als nothwendige Folge der unmittelbar vorangegangenen erscheint". Jede Form ist als Einzelform erklärt, wenn für sie die hier fixirte Aufgabe physiologischer Ableitung durchgreifend erfüllt ist. Die Bildung eines Organismus ist erklärt (Brief X) wenn sein individuelles Wachsthumsgesetz erkannt ist, d. h. wenn es gelungen ist, „die Wachsthumsgeschwindigkeiten aller einzelnen Punkte des Keims als eine Function der Lage, der Zeit und der äusseren Bedingungen auszudrücken". Um zu diesem Ziele zu gelangen, muss die Forschung die gleichzeitigen Wachsthumsgeschwindigkeiten der verschiedenen Punkte des Keims ermitteln, ferner die Wachsthumsgeschwindigkeiten desselben Punktes zu verschiedenen Zeiten der Entwicklung. Die Differenzen des Wachsthums zweier neben einander liegender Punkte des Keims nennt His das „räumliche Wachsthumsgefälle", die Differenzen des Wachsthums eines und desselben Punktes in zwei aufeinander folgenden Zeitpunkten das „zeitliche Wachsthumsgefälle". Letzteres zeigt bei den verschiedenen Organen einen verschiedenen Verlauf, den man graphisch als eine Curve darstellen kann; das relative Wachsthum des Nervensystems ist ursprünglich beträchtlicher, nimmt aber schneller im Laufe der Entwicklung ab als das Muskelwachsthum; eine gleiche Differenz besteht zwischen dem Wachsthum der Musculatur und des epithelialen Gewebes.

Die beiden folgenden Briefe (XI und XII) handeln von den ver-

schiedenen Zeugungstheorien. Verf. gruppirt die Theorien früherer Forscher in drei Kategorien. Den Theorien der ersten Kategorie (Extracttheorien von Hippocrates, Buffon, namentlich aber Darwin's Pangenesistheorie) ist die Annahme gemeinsam, dass jeder Körpertheil an die Sexualproducte kleinste Theilchen abgibt, sodass eine Mischung entsteht, welche in ihren Elementen die wichtigsten Theile des elterlichen Organismus vertreten enthält. Die Vertreter einer zweiten Richtung, die Evolutionisten nehmen an, dass der kindliche Organismus schon innerhalb des mütterlichen vorgebildet ist und es nur der Entfaltung der Organanlagen bedürfe. In einer dritten Kategorie werden alle diejenigen zusammengefasst, welche den kindlichen Organismus als das Product formgestaltender, die Materie beherrschender, durch Anziehung und Abstossung wirkender Kräfte auffassen. — Diesen drei Auffassungsweisen gegenüber entwickelt His seine „Theorie der übertragenen Bewegung".

Jede Bewegung in der Natur erfolgt gesetzmässig; sie wird hervorgerufen durch bestimmte Fundamentalkräfte (z. B. Gravitation), deren Wesen in bestimmten Fundamentalgesetzen (z. B. dem Gravitationsgesetz) ihren einfachsten Ausdruck findet. In den einzelnen Formen der Bewegung (Wellenbewegung, Fall u. s. w.) wirken die Fundamentalkräfte mit einer bestimmten Regelmässigkeit, welche wiederum in bestimmten Specialgesetzen (Gesetz des Falls, der Wellenbewegung u. s. w.) ihren Ausdruck findet. Jeden Bewegungsvorgang, welcher nach einem derartigen Specialgesetz verläuft, bezeichnet His als einen Process; derselbe setzt einen Anstoss oder eine Summe von Stössen voraus; für eine „laut einem bestimmten Princip nach Zeit und nach Raum geordnete Summe von Stössen" verwendet Verf. die Bezeichnung „Erregung". Erzeugt ein durch eine Erregung eingeleiteter Process eine regelmässig periodisch wechselnde Anordnung der Theilchen des Substrats, an dem er sich vollzieht, und wird dieselbe unseren Sinnen wahrnehmbar, so bezeichnen wir die aus der Bewegung resultirende Anordnung der Theilchen als Form der Bewegung.

Als eine derartige Kundgebung eines gesetzmässig ablaufenden Processes, des Lebensprocesses, muss auch unsere eigene Körperform angesehen werden. Ein durch seine äusserlich wahrnehmbaren Folgen hervorstechender Theilprocess dieses Lebensprocesses ist der Wachsthumsprocess, ein formbildender Process, welcher im mütterlichen Ei beginnt und durch die Befruchtung rasch gesteigert wird. Die Frage nach der Erzeugung des Individuums fällt somit zusammen mit der Frage nach der Erregung und den Bedingungen des Lebensprocesses, speciell nach denjenigen des Wachsthumsprocesses. „Jede wissenschaftliche Theorie der Zeugung muss somit eine Theorie der übertragenen Bewegung

sein.“ Verf. verzichtet darauf, eine eigene von dem genannten Gesichtspunkte aus entworfene, detaillirte Theorie der Zeugung zu geben, beschränkt sich vielmehr darauf, die Punkte hervorzuheben, denen eine solche Theorie genügen muss. Die wichtigsten derselben seien hier hervorgehoben:

1. Die Substanz des Eies darf nicht als gleichartig gedacht werden. Seine Wachsthumserregbarkeit muss an verschiedenen Stellen eine verschiedene sein, sei es in Folge ungleicher Massenvertheilung, sei es in Folge verschiedener Constitution; die Wachsthumserregbarkeit muss eine Function des Raumes sein.

2. Die Wirkung des Samens auf das Ei muss eine Function von Zeit und Raum sein.

3. Ist für die einzelnen Samenfäden das Gesetz gegeben, nach welchem ihre erregende Wirkung zeitlich und räumlich sich ausbreitet, ist ferner Zeit und Ort ihres Eintritts in das Ei gegeben und für das Ei das Gesetz, nach welchem seine Erregbarkeit räumlich sich vertheilt, so bestimmt die Combination dieser gegebenen Bedingungen das Wachsthumsgesetz des Keimes und damit dessen gesammte nachfolgende Entwicklung.

Im Obigen wurde eine bestimmte Constitution des Eies und der Spermatozoen als gegeben vorausgesetzt. Es gilt nun weiter, diese Constitution zu erklären, und hierdurch zu erklären, warum die Spermatozoen individuelle Eigenschaften des Vaters oder eines Ascendenten des Vaters, das Ei individuelle Eigenschaften der Mutter oder einer Ascendentin der Mutter auf das Kind überträgt. Es führt dies auf die Theorie der Vererbung. (Brief XIII.)

Die Aehnlichkeiten des Kindes mit seinen Eltern erfordern nicht, dass die einzelnen Theile der Eltern einen Einfluss auf die Fortpflanzungsproducte ausgeübt haben, sondern nur, dass das Kind sich von gleichen Fortpflanzungsproducten ableitet, wie die Erzeuger, denn die Gleichheit des Ausgangspunktes der Entwicklung muss nothwendigerweise eine Gleichheit der weiteren Entwicklung zur Folge haben, ebenso wie gleiche Wellensysteme resultiren, wenn einander gleiche Steine mit gleicher Kraft hinter einander in dasselbe Wasser geworfen werden. Diese Erklärungsweise lässt unerklärt, wie Merkmale, welche eines der Eltern in seinem Leben erworben hat, sich auf das Kind übertragen können. Demgemäss werden die Angaben über die Erblichkeit individuell erworbener Eigenschaften als „Anekdoten“ bezeichnet und auf gleiche Stufe mit dem „Versehen der Schwangeren“ gesetzt.

Dem Gesagten zu Folge fasst His die Aufeinanderfolge einander ähnlicher Generationen — ähnlich der Aufeinanderfolge der Wellen

eines Wellensystems — als das Ergebniss eines ins Unermessliche fortlaufenden periodischen Processes auf, dessen einzelne Glieder die Leben der einzelnen Individuen, dessen Bindeglieder die die Wachsthumsbewegung übertragenden Keimstoffe sein würden. Die Abweichungen, welche die Reinheit der Periodicität trüben, (Unähnlichkeiten der Kinder mit den Eltern) bezeichnet er als um eine Mittelform stattfindende Schwankungen, welche durch den Wechsel der äusseren Existenzbedingungen hervorgerufen werden, theils sucht er sie aus der sexuellen Kreuzung zu erklären.

Die Vereinbarkeit dieser Anschauungsweise mit den Prinzipien der Descendenztheorie, als deren Anhänger His sich bekennt, wird im Schlusskapitel durchzuführen versucht. Dass palaeontologische Formen vielfach den heutigen embryonalen ähneln, erklärt Verf. dadurch, dass jene auf embryonalen Stufen stehen geblieben sind. Eine Weiterentwicklung habe in der Weise stattgefunden, dass die aufeinanderfolgenden Generationen successive neue im Wachsthumsprincip des Keimes von Anfang an bestimmte Stufen den alten zugefügt hätten, wodurch die früheren Stufen zu Entwicklungsstadien zurückgesunken seien. Da die Zunahme der Wachsthumsdauer nothwendig eine Zunahme der Complication der Organisation bedingt, so müssen einfacher (embryonal) gestaltete Vorfahren complicirter gestaltete Nachkommen erzeugt haben. Verf. nimmt weiter an, dass „bei den Descendenten gemeinsamer Vorfahren auch die Anfangsform des Keimes und die räumliche Anfangsvertheilung des Wachsthums sich verändert haben könne". Es sei nun verständlich, wie „deren Aenderung im Laufe der Generationen zu Aenderungen jenes Bauplans führen und den Uebergängen aus einem Typus in einen anderen zu Grunde liegen musste".

Weiterhin bespricht Verf. das Verhältniss der phylogenetischen Untersuchungsmethode zu seiner physiologischen. — Die genetische Verwandtschaft der Organismen kann mit Sicherheit nur durch die Palaeontologie erwiesen werden; da die palaeontologischen Nachweise nun sehr unvollkommen sind, so hat man die morphologische Verwandtschaft, welche zwischen den jetzt lebenden Organismen besteht, zur Erkenntniss der genetischen Verwandtschaft benutzt. Dieser Art der Beweisführung will jedoch Verf. nur sehr bedingten Werth zugestehen, ebenso der Verwerthung der entwicklungsgeschichtlichen Thatsachen, wie sie in der Formulirung des „biogenetischen Grundgesetzes" geschehen sei; auch erklärt sich His gegen die Bezeichnung „Gesetz" für den Satz der ontogenetisch phylogenetischen Parallele, da ein Satz, welcher so viele Einschränkungen erfahren müsse, um richtig zu sein, wie es hier der Fall sei durch die Hilfshypothesen der gefälschten

Ontogenese, nicht die Bedeutung eines Gesetzes besitzen könne. — Wollte man nun auch annehmen, dass unter Zugrundelegung des biogenetischen Grundgesetzes mit Hilfe der Ontogenie und vergleichenden Anatomie ein genauer Stammbaum der Organismen gewonnen werden könne, so würden die lebenden Formen hierdurch nicht erklärt sein, da uns der Einblick in ihre physiologische Bedingtheit fehlen würde. Eine noch so lückenlose Darstellung der Ascendenten gäbe nur eine Verknüpfung der Formen, keine Erklärung derselben, sie statuire ein Abhängigkeitsverhältniss und zeige somit nur die Richtung an, in der eine Erklärung gesucht werden müsse. Durch die empirische Feststellung eines Wachsthumsgesetzes und Ableitung der Formen aus diesem Gesetz, seien die Formen unmittelbar erklärt. Die physiologische Methode böte in der That eine Erklärung der Formen, indem sie für dieselben ein Abhängigkeitsgesetz aufstelle.

Die His'sche Auffassung von der Bedeutung der Ontogenie und ihrem Verhältniss zur Descendenztheorie hat seitens *Häckel's* (10) eine eingehende Kritik erfahren. Wie Gegenbaur hält auch Häckel daran fest, dass die Ontogenie einen Theil der Morphologie bildet. Das was His erstrebe, die physikalische Erklärung des Werdens der Formen sei ein Theil der Physiontogenie oder der Physiologie der Keimung. Dies Ziel sei nicht neu, wie es His angäbe, sondern schon von früheren Embryologen angestrebt worden, wenn auch His das Verdienst gebühre, diesen Zweig der Biologie zuerst in Angriff genommen zu haben. Durch eine derartige Behandlungsweise allein könne jedoch die Keimung nicht erklärt werden; Verständniss für letztere könne nur durch die Erkenntniss der Phylogenese gewonnen werden, für welche eine physikalische Behandlungsweise nicht durchführbar sei, da es sich um ausgestorbene Formen handele. Was His als eine Erklärung der Formen ausgäbe: „das Princip des ungleichen Wachsthums", „das Princip der durchgehenden Grenzmarken", „der organbildenden Keimbezirke" will Verf. nicht als Erklärung gelten lassen. An einzelnen Beispielen sucht er durchzuführen, wie die phylogenetische Forschung ein ganz anderes Verständniss für die Formen verleihe, als die sogen. physiologische Methode. Schliesslich weist Häckel darauf hin, dass die His'sche Behandlungsweise der Physiontogenie mit der Annahme der Descendenztheorie unvereinbar sei, dass Hiss, wenn er consequent sein Princip durchführen wolle, ein Gegner der Descendenztheorie sein müsse.

Ausgehend von einer genaueren Untersuchung der Entwicklungsgeschichte der Unke sucht *Götte* (11) eine unmittelbare mechanische Bedingtheit der organischen Formen durchzuführen im Gegensatze zur Descendenztheorie in ihrer Darwinistischen Fassung, welche die fertige

sowohl als die sich entwickelnde Form als das Product von Kräften ansieht, welche in der phylogenetischen Reihe einmal thätig gewesen sind und durch Vererbung sich übertragen haben. Die allgemeinen Auffassungen werden in einem Schlusscapitel im Zusammenhange vorgetragen, in dem eine mechanische Erklärung der ersten Entwicklungsstadien versucht wird und das Verhältniss dieser Erklärung zur Descendenztheorie ihre Besprechung findet.

Nach Götte ist das durch Verschmelzung mehrerer Zellen entstandene Ei eine leblose und unorganisirte kernlose Dottermasse, leblos, weil keine Ernährung und kein Wachsthum an ihr nachweisbar sei. Die ersten Entwicklungserscheinungen (die Dotterfurchung u. s. w.) sollen durch eine Summe mechanischer Momente bestimmt sein, durch Diffussionsströme zwischen der Dottermasse und der umgebenden Flüssigkeit, welche als radiäre Dotterströme bezeichnet werden. Für die Beurtheilung derselben müssen folgende Verhältnisse in Betracht gezogen werden: 1) Form; 2) chemische Constitution des Eies; 3) Vorhandensein oder Fehlen von Eihüllen; 4) die Befruchtung. Den Inbegriff der durch diese Bedingungen hervorgerufenen mechanischen Momente bezeichnet Götte als das „Formgesetz", dessen Existenz an die im Dottermaterial aufgestapelten Spannkräfte gebunden ist. In demselben Maasse als Dottermaterial aufgebraucht wird, in demselben Maasse treten die mechanischen Momente des Formgesetzes zurück und es breitet sich im Keime „die in den Formelementen des Eiproductes eingeschlossene Lebensthätigkeit" aus. Je später dieser Umschlag eintritt, um so höher ist der Grad, den schliesslich die morphologische Entwicklung des Keimes erreicht. Der völlige Verbrauch der im Formgesetze zusammengefassten mechanischen Momente bedingt den Tod der Individuen. Dem Tode gleichbedeutend ist die Umwandlung der gesammten Körpermasse in das Ei (das ja nach Götte eine unorganisirte Protoplasmakugel bildet), wie es z. B. bei der Encystirung der Protozoen geschieht. Jeder Organismus, dem diese Umbildungsfähigkeit in das Ei fehlt, muss völlig aussterben; hierher würden, vorausgesetzt, dass sie überhaupt existiren, alle durch Theilung ohne Cystenbildung sich fortpflanzenden Protozoen gehören.

Diese Gesichtspunkte führt Verf. genauer hinsichtlich der einzelnen Stämme des Thierreiches durch. Die Protozoencysten werden für Eier erklärt, deren Kernlosigkeit, wenn sie auch häufig wahrscheinlich nur kurze Zeit dauere, Verf. für erwiesen hält. Die Theilung des Cysteninhaltes ist ein rein mechanischer Process, nicht wie die Zelltheilung ein Lebensprocess, da bei ihr kein Wachsthum zuvor statt findet. Die geringe Anhäufung von Dottermaterial, dem Träger des Formgesetzes, bedingt das baldige Ueberwiegen der nach aussen sich entfaltenden

Lebensthätigkeit über das Formgesetz und wird so Grund des baldigen Auseinandergehens der Theilproducte und der niedrigeren Organisationsstufe der Protozoen.

Hinsichtlich der Metazoen geht Verf. ebenfalls davon aus, dass das Ei eine ursprünglich kernlose Masse sei, dass die Kernlosigkeit jedoch nicht in Folge der Befruchtung eintrete. Die bei der Theilung auftretenden Kerne sind keine Kerne, sondern Lebenskeime, die Dotterfurchung, da bei ihr keine Volumszunahme jeder Theilung vorgehe, keine Zelltheilung. Erst später treten an Stelle der Lebenskeime echte Kerne auf und breitet sich das Zellenleben aus.

Die ersten Entwicklungserscheinungen im Ei werden durch die radiären Dotterströmungen hervorgerufen. Diese Dotterströmungen erleiden Differenzen, sowie die drei Axen des Eies sich ungleichmässig gestalten. Eine dieser Axen wird stets zur Hauptaxe; wenn nun diese Hauptaxe sich einseitig stärker entwickelt und somit ungleichtheilig wird, so werden auch die Dotterströmungen einseitig abgelenkt. Aus der Ablenkung der Dotterströmungen sucht Götte auf mechanischem Wege die verschiedenen Formen der Eifurchung und schliesslich auch die Gastrula abzuleiten. Auf weitere Differenzen in den beiden secundären Axen führt er die in den einzelnen Thierstämmen nachweisbaren Formunterschiede der Gastrula zurück. Als wahrscheinlich allgemeinen Bildungsmodus der Gastrula fasst Verf. die Einstülpung auf, indem er jedoch im Hinblick auf gegentheilige Beobachtungen, die Frage offen lässt, ob nicht auch andere Bildungsweisen vorkommen. Je mehr die Unterschiede der beiden Axenenden sich ausprägen, um so deutlicher wird die Gastrulaeinstülpung. Hiermit geht Hand in Hand die Entwicklung eines weiteren Verhältnisses, die Bildung des Mesoderms. Das Mesoderm soll, zum mindesten in der Mehrzahl der Fälle, aus dem Entoderm entstehen; indessen scheine hier auch eine Bildung vorzukommen, welche ebenfalls als Mesoderm bezeichnet werde, sich aber aus dem Ektoderm ableite, welche somit dem echten Mesoderm nur physiologisch nicht anatomisch gleichwerthig, nicht homolog, sondern analog sei (Hydroidpolypen, Ctenophoren, Anthozoen). Da die Gastrulabildung von den Dotterströmungen abhängig ist, die Mesodermbildung in einem gewissen Connex zur Gastrulabildung steht, so liegt es nahe, auch an Beziehungen der Mesodermbildung zu den Differenzen der Dotterströmungen zu denken.

Diese directe mechanische Erklärung der Gastrulaformen, welche Häckel auf dem Umwege phylogenetischer Ableitung verständlich zu machen sucht, veranlasst Götte zu einer Kritik der phylogenetischen Erklärungsweise, sowie überhaupt der Descendenztheorie und ihrer Hilfs-

hypothesen und zu einer Darstellung seiner eigenen Ideen über die Entstehung der Organismen. Hinsichtlich letzteren Punktes entwickelt Verf. folgende Gesichtspunkte:

„Ein formloser unorganisirter Stoff wird unter günstigen Umständen unter Formbedingungen gebracht, welche seine Beziehungen zur Aussenwelt regeln und daraus allmählich ein einfachstes Leben entwickeln." So kommt es zur Bildung des ersten Formgesetzes, welche sich dadurch von den späteren Bildungen unterscheidet, „dass ihre Ursachen sich in jedem einzelnen Falle ganz zufällig zusammenfanden, während weiterhin das Zeugungsthier die Neubildung des Formgesetzes für seine Nachkommen sichert." Bei der wiederholten Neubildung desselben Formgesetzes, wie dieselbe bei der Fortpflanzung Statt findet, sind kleine, wenn auch anfänglich unmerkbare Abänderungen unvermeidlich, Abänderungen, welche theils vom Einflusse der äusseren Bedingungen auf das vom Zeugungsthiere losgelöste Ei, theils vom Einflusse des unter wechselnden Lebensverhältnissen existirenden Zeugungsthieres bedingt werden. So kommt es zur Bildung fortschreitender Entwicklungsreihen, deren Endglieder die jetzt lebenden Organismen sind. Ob nun die Formverwandtschaft, die zwischen den einzelnen Entwicklungsreihen besteht, auf Blutsverwandtschaft beruht, wie es die Descendenztheorie in ihrer jetzigen Fassung annimmt, lässt Götte unentschieden. Indessen „deute Formgemeinschaft zunächst lediglich auf eine Gleichheit der Ursachen" — (Gleichheit des den Entwicklungsreihen zu Grunde liegenden Formgesetzes) — „dass damit eine thatsächliche Identität derselben zusammenfalle, lasse sich nur in den engsten Kreisen wahrscheinlich machen, in den weiteren kaum vermuthen, geschweige denn annehmen." Zur Zeit sei der Satz: „Formverwandtschaft ist Blutsverwandtschaft", eine unbegründete willkürliche Behauptung.

Im Verlaufe dieser Durchführung wendet sich Verf. gegen einige der wichtigsten Erklärungsweisen der Descendenztheorie im Allgemeinen, sowie des Darwinismus im Besonderen. Die Existenz eines Kampfes ums Dasein erkennt Verf. zwar an, bestreitet aber, dass durch ihn das Entstehen neuer Formen erklärt werden könne. Der Kampf ums Dasein operire mit vorhandenen Formen, deren Entstehungsweise er unberührt lasse; er sei kein formbildendes, sondern ein artbildendes Moment.

Weiter protestirt Verf. gegen die Annahme, dass durch „Anpassung" und „Vererbung" eine mechanische Erklärung der Entwicklungsvorgänge geliefert werde. Was man als Vererbung bezeichne, sei nur ein Verhältniss, die Relation der Gleichheit zwischen Zeugungsthier und Nachkommenschaft; wenn man daher die Vererbung als causales Moment benutze, so verwechsle man die Erscheinung mit den ihr zu

Grunde liegenden Ursachen. Gegen die Ableitung der Fortpflanzung aus der Zweitheilung, durch welche Häckel die Vererbung verständlich zu machen sucht, wendet Verf. ein, dass das Ei eine leblose Masse sei. Wie Götte in der Beurtheilung des Erklärungswerths des Vererbungsprincips mit His übereinstimmt, so stimmt er auch darin demselben bei, dass er die Vererbbarkeit der im individuellen Leben erworbenen Eigenschaften auf das Entschiedenste in Abrede stellt Demgemäss ist er auch Gegner der Pangenesistheorie, deren Form übrigens jede Theorie annehmen müsse, welche die Vererbbarkeit erworbener Veränderungen erklären wolle.

Bei dieser Auffassung von Anpassung und Vererbung ist es verständlich, dass G. sich gegen das biogenetische Grundgesetz erklärt, dass er sich ferner gegen die von Gegenbaur und Häckel vertretene Auffassung wendet, dass nur die Berücksichtigung der Phylogenie resp. der wichtigsten Erkenntnissquelle derselben, der vergleichende Anatomie, ein Verständniss der Ontogenie ermögliche; vielmehr stellt er als das Resultat seiner entwicklungsgeschichtlichen Studien den Satz auf: „die individuelle Entwicklungsgeschichte der Organismen begründet und erklärt allein die gesammte Morphologie derselben."

Bei der Kritik der vorliegenden Götte'schen Anschauungen sucht *Häckel* (10) durchzuführen, dass Götte's Auffassungsweise nothwendigerweise zum Dualismus dränge, dass das Formgesetz, so sehr es auch als der Inbegriff mechanischer Momente dargestellt werde, sich bei seiner Verwendung als eine aufs Neue in die Biologie eingeführte Lebenskraft documentire. Wie His gegenüber, so wird auch hier die Nothwendigkeit betont, die Ontogenie bei aller Werthschätzung ihrer Leistungsfähigkeit mit der vergleichenden Anatomie zu combiniren, wenn es sich um Klärung morphologischer Probleme handele. Ganz besonders aber wird die Unhaltbarkeit und Grundlosigkeit der Annahme, dass das Ei eine unorganisirte Masse, keine Zelle und die Eitheilung keine Zelltheilung sei, auf welcher Annahme die gesammte Götte'sche Auffassung basirt, hervorgehoben.

Letzterer Punkt hat auch eine eingehende Besprechung von Seiten *Semper's* (12) erfahren, welcher der Götte'schen Lehre, weil sie die Entwicklungsreihe der Organismen durch ein todtes Stadium, das Stadium der Eizelle, unterbrochen sein lässt, den Namen der Discontinuitätslehre gibt. Semper hebt eine Summe von Erscheinungen an der Eizelle hervor, welche nur die Deutung von Lebenserscheinungen zulassen: 1. die Bewegungen der Eizelle, welche unmöglich als unmittelbar physikalisch bedingte, an einem leblosen Körper sich abspielende Vorgänge, sondern nur als amöboide Bewegungen gedeutet werden

könnten; 2. könnten die sogen. radiären Dotterströmungen und die vor jeder Theilung stattfindende Contraction nicht durch einfache Diffusion bedingte Vorgänge sein; 3. die Auflösung der Dotterblättchen könne nicht Folge dieser Diffusionsströme sein, sondern nur die Folge eines Lebensvorgangs, da Dotterblättchen im leblosen Zustand im Wasser vielmehr aufquellen.

Andererseits entkräftet S. die für die Leblosigkeit der Eizelle von Götte angeführten Momente: 1. der Mangel des Wachsthums sei bei vielen sich theilenden Zellen nachweisbar, ohne dass Götte sie für leblos erklären werde, 2. der Mangel der Ernährung sei für die Eizelle gar nicht erwiesen, da der Beweis nicht geliefert sei, dass in der Eizelle keine Respiration erfolge, 3. die Kernauflösung sei keineswegs für alle Fälle constatirt, ausserdem fände sie bei vielen Zelltheilungen Statt; überhaupt sei Kernmangel kein Zeichen des Todtseins, da es kernlose Organismen gäbe. Vor Allem aber betont S., dass das Ei kein Verschmelzungsprodukt von Zellen bilde und nicht als Drüsensecret aufgefasst werden könne, sondern dass es seiner Entstehung nach selbst eine Zelle sei. Als schlagende Beweise hierfür werden die Beobachtungen Ludwig's über die Eier der Sipunculiden, welche sich lange Zeit in der Bauchhöhle amöboid fortbewegen, Nahrung aufnehmen, wachsen und schliesslich sich ihre eigene Schale bilden, Semper's eigene Beobachtungen über die Entwicklung der Selachiereier, Spengel's noch unpublicirte Beobachtungen über die Eier der Amphibien mitgetheilt. Im Weiteren bespricht Verf. Götte's Ableitung der Gastrula aus den Axenverhältnissen des Eies, eine Ableitung, welche er nicht billigt, stimmt dagegen den Bedenken bei, welche Götte gegen ein allzuschnelles Homologisiren der Keimblätter geäussert, und hebt zum Schluss neben der entwicklungsgeschichtlichen Methode, welcher er volle Berechtigung zugesteht, die vergleichend anatomische Methode hervor.

In einer zweiten Arbeit (13) sucht *Semper* durchzuführen, dass die Zoologie in Folge des Einflusses, den sie auf alle Gebiete des Wissens und auf die Ausbildung einer einheitlichen Weltauffassung gewonnen habe, in der Neuzeit Gefahr laufe, in eine dogmatisirende und speculative Richtung zu verfallen, welche ihrem Wesen fremd sei. In näherer Durchführung dieser Ideen skizzirt Verf. kurz den Einfluss, welchen die Zoologie besitzt, behandelt ausführlicher die Ursachen, welche diesen Einfluss hervorgerufen haben, wobei er namentlich den Umschwung beleuchtet, den die Zoologie durch die Darwin'sche Theorie erfahren hat (Umgestaltung der Typentheorie, Ersetzung der Schöpfungstheorie durch eine Theorie natürlicher Entwicklung nach mechanischen

Gesetzen, richtige Beurtheilung der Stellung des Menschen). In einem dritten Theil bespricht S. dann die Grenzüberschreitungen, welche sich die moderne Zoologie habe zu Schulden kommen lassen, indem sie Gebiete, welche der für die Zoologie allein giltigen Beobachtung und inductiven Methode nicht zugänglich seien, betreten und eine Anzahl zur Zeit nur auf speculativem Wege zu lösender Fragen, wie die Frage nach der Entstehung des Lebens, nach dem Verhältniss der Psyche des Menschen zu den psychischen Processen der Thiere, in das Reich ihrer Betrachtung gezogen habe. So sei eine Behandlungsweise entstanden, welche auch auf dem engeren Gebiete der Zoologie zu unberechtigten Speculationen Veranlassung gegeben habe.

Cleland (14) bespricht den derzeitigen Zustand der anatomischen Wissenschaft und kommt hierbei auf den Einfluss, welchen die Lehre vom Ursprung der Arten durch natürliche Zuchtwahl auf die anatomische Forschung ausgeübt habe. Er bestreitet, dass die natürliche Zuchtwahl, deren Wirksamkeit er im Uebrigen anerkennt, das einzige oder selbst nur das wichtigste Moment bei der Entwicklung der Organismen sei. Den äusseren Bedingungen gegenüber betont er die in den Organismen thätigen, Umgestaltungen erzeugenden Kräfte; dieselben seien der Ausdruck eines der Organismenkette zu Grunde liegenden Grundplans, dessen Endziel durch den Menschen gebildet werde.

Im Anschluss an die im vorigen Jahresberichte referirten Abhandlungen von Strasburger und Celakowsky kritisirt *Braun* (15) die Berechtigung der Aufstellung einer besonderen phylogenetischen Methode. Verf. hebt hervor, dass, wie werthvoll auch die Resultate seien, zu denen die Palaeontologie hinsichtlich des Baues der vorweltlichen Organismen gelangt ist, dieselben gleichwohl nicht genügten, um den Stammbaum des organischen Reichs zu construiren; und selbst wenn die hierzu nöthigen Kenntnisse vollständig vorhanden wären, so würde hierdurch nur der äussere Zusammenhang erkannt sein, während ein Verständniss für den inneren Zusammenhang und somit ein völliges Verständniss der Descendenzreihe nur durch die vergleichende Morphologie gewonnen werden könne. Zur Zeit sei die vergleichende Morphologie fast das einzige Mittel zur Erkenntniss der Descendenzverhältnisse der Organismen.

Fernerhin sei eine Entscheidung über die Homologie der Organe nur vom Standpunkte der vergleichenden Morphologie zu gewinnen; es sei unrichtig, dass Strasburger die Homologie der Organe vom Nachweis gleicher Abstammung abhängig mache. Man werde dann für jede Variation einen einheitlichen Ursprung, eine Abstammung von einem einzigen Individuum annehmen müssen, was weder theoretisch

wahrscheinlich noch überhaupt im einzelnen Falle nachweisbar sei. Vielmehr sprächen die Beobachtungen über Variation für ein vielfältiges getrenntes Entstehen derselben. In den Atavismen, welche für das morphologische Verständniss vieler Theile von ganz hervorragender Bedeutung seien, erblickt Verf. nicht Rückschlagserscheinungen, sondern Bildungshemmungen, ihre Ursachen nicht in einer von Alters her noch latent fortbestehenden Tendenz, auf eine frühere Stufe zurückzukehren, sondern in einem Beharren auf einer einfacheren Form der ontogenetischen Entwicklung.

Aus allen Erwägungen zieht Braun den Schluss, dass die vermeintlich phylogenetische Methode überall auf der morphologischen Vergleichung fusse, dass sie daher in der That mit der schon lange geübten vergleichenden morphologischen Methode identisch sei.

Als einen Beitrag zur Geschichte der Entwicklungstheorie stellt *F. Schulze* (16) eine Anzahl ausgewählter Stellen aus Kant's Schriften zusammen, welche zeigen sollen, wie Kant schon zahlreiche erst durch die Descendenztheorie zur Geltung gekommene Gesichtspunkte mehr minder klar ausgesprochen habe, dass Kant sogar dem Principe der natürlichen Auslese ähnliche Ideen schon besessen habe.

Eine weitere interessante Frage aus der Geschichte der Descendenztheorie, in wieweit Göthe als Mitbegründer derselben angesehen werden könne, ist von *Kossmann* (17) aufs Neue angeregt worden. In weiterer Ausführung einer schon von O. Schmidt vertretenen, im vorigen Jahresbericht referirten Ansicht bestreitet derselbe die Annahme Häckels, welche Göthe als einen Vorläufer des Darwinismus hinzustellen versucht hat. Was Göthe als Urbild der Thiere und Pflanzen bezeichnet habe, sei nichts als eine Abstraction; eine concrete Form, von der alle übrigen durch Abstammung sich ableiteten, habe er nicht darunter verstanden. Stellen werden aus Göthe's Schriften angeführt, welche beweisen sollen, dass derselbe sogar ein Anhänger der Constanz der Art gewesen sei.

Die Variabilität der Organismen, ihre Bedeutung für die richtige Beurtheilung des Speciesbegriffs, die Frage nach dem Grade der Beständigkeit der Variationen und nach der Art und Weise und den Gründen ihrer Entstehung bilden den Gegenstand einer Anzahl theils theoretischer theils experimenteller Arbeiten.

Focke (18) bespricht das Verhältniss von Species zu Varietas. Die Grundlage des Speciesbegriffs findet er in der Idee der gemeinsamen Abstammung, eine Grundlage, die indessen praktisch nicht verwerthbar sei und an deren Stelle man somit eine Anzahl anderweitiger Merkmale verwende. Als derartige für den Artwerth eines Formen-

kreises entscheidende Merkmale hebt Verf. hervor: 1. „die vollständige morphologische Aehnlichkeit aller Individuen des Formenkreises unter einander; 2. das Vorhandensein erheblicher und beständiger, vorzugsweise morphologischer Eigenthümlichkeiten, durch welche die Individuen eines Formenkreises von allen anderen Organismen unterschieden werden können (Mangel an Uebergangsformen); 3. die Beständigkeit der unterscheidenden Merkmale in der Folge der Generationen; 4. die Unbeständigkeit der innerhalb des Formenkreises etwa vorhandenen Verschiedenheiten in der Folge der Generationen; 5. fruchtbare gegenseitige Kreuzung aller einander sexuel entsprechenden Individuen des Formenkreises mit Erzeugung fruchtbarer Nachkommenschaft; 6. verminderte Fruchtbarkeit der etwaigen Kreuzungsproducte aus allen Individuen des Formenkreises mit denen ähnlicher Formenkreise.“ Die Punkte 2, 3 und 6 theilt die Art mit der Gattung, unterscheidet sich aber durch sie von der Varietät; 1, 4 und 5 sind dagegen der Art und der Varietät gemeinsam und unterscheiden beide von der Gattung.

Um die Verwerthbarkeit der gegebenen Aufstellungen zu prüfen, wählt Verf. den Formenkreis Homo. Denselben findet er zu umfassend, um ihn dem Artbegriff unterzuordnen, da er den Anforderungen 4 und 5 gar nicht, denen unter 1 nur bei einer sehr weiten Fassung der Aehnlichkeit genügen würde. Wolle man nun von einer Gattung „Mensch“ sprechen, so würde man bei der Auffassung der Racen als Arten in neue Verlegenheiten gerathen, da sie ebenfalls den oben formulirten Bedingungen nicht genügen würden; für 1 und 4 würde der Formenkreis immer noch zu weit, für 3 und 6 hingegen schon zu eng sein. Dasselbe wird an Beispielen aus dem Pflanzenreich illustrirt.

Da somit bei der Artbestimmung nie eine gleichmässige Berücksichtigung aller genannten Merkmale möglich ist, so wird man nothgedrungen zu einer Werthschätzung der einzelnen Merkmale geführt.

1. Die vollständige morphologische Aehnlichkeit aller Individuen eines Formenkreises hält Focke für das wichtigste Merkmal, findet aber bei einer Analyse der morphologischen Eigenschaften, dass bei der Beurtheilung ihres systematischen Werthes mit sehr verschiedenem Maasse gemessen wird, dass einer Eigenschaft je nach der Constanz ihres Auftretens bald grosse Bedeutung, bald gar kein Werth beigemessen wird (z. B. Farbe der Blüthe, Form der Blätter, seien bald Artcharakter, bald nicht einmal Varietätscharakter u. s. w.).

2. Da es somit an bestimmten Kriterien für die Werthschätzung morphologischer Aehnlichkeiten fehlt, so kann die Species morphologisch allein nicht bestimmt werden; die morphologische Bestimmung bedarf daher noch der Ergänzung, dass die Charaktere so vertheilt sind, dass

alle zugehörigen Individuen sicher von allen anderen Organismen unterschieden werden können, so dass Mittelformen fehlen (2. Punkt). Hier ist nun unser Urtheil völlig von Zufälligkeiten abhängig; einmal können Mittelformen existirt haben und ausgestorben sein, weiterhin könnten aber auch jetzt noch existirende Mittelformen uns noch unbekannt geblieben sein. Aber auch ohnedies sei das Merkmal nicht genau durchführbar, da es im System neben scharf umschriebenen auch unbestimmt umgrenzte Arten gäbe. Noch weniger kann der 3. Punkt die Beständigkeit der Charaktere in den aufeinanderfolgenden Generationen und die daraus folgende Unmöglichkeit Individuen eines Formenkreises im Lauf der Generationen in einen anderen überzuführen, praktische Bedeutung besitzen, da wir niemals wissen können, ob Formen, die sich während der kurzen Zeit unserer Beobachtung getrennt erhalten haben, sich nicht bei längerer Dauer einander nähern würden.

Das 4. Merkmal betonte die Inconstanz der innerhalb der Grenzen der Art auftretenden Variationen, mit anderen Worten: die Charaktere der Art sind constant, die Charaktere der innerhalb der Art begriffenen Varietäten inconstant. Dem gegenüber hebt Verf. hervor, dass die ganze Thier- und Pflanzenzüchtung auf der Voraussetzung beruhe, dass Variationen erblich sein und constant werden können; dass die Lehre von der Inconstanz der Varietäten ein allen Erfahrungen widersprechendes Dogma ist. Allerdings verhielten sich die einzelnen Varietäten hier verschieden; Abänderungen, welche massenhaft auftreten, seien meist ausserordentlich formbeständig, nicht so vereinzelt auftretende Variationen; durch äussere Verhältnisse hervorgerufene Varietäten schwänden meist mit dem Aufhören derselben. Für Varietäten, welche sich streng vererben, und somit einen abgeschlossenen Formenkreis bilden, schlägt Focke den ohnehin schon in diesem Sinne gebräuchlichen Namen „Racen“ (Subspecies) vor. Innerhalb der Racen könne man kleinere Kreise als „Unterracen“ unterscheiden. Weitere Gradationen in der Constanz der Vererbung geben zur Unterscheidung von Abarten, Spielarten, Spielformen und individuellen Abänderungen Veranlassung.

Punkt 5 und 6 im Zusammenhang behandelnd hebt Verf. hervor, dass die Unterscheidung von Varietäten und Arten nach der Fruchtbarkeit oder Unfruchtbarkeit ihrer Kreuzungen im Wesentlichen theoretisch aufgestellt, von den Praktikern dagegen niemals acceptirt worden sei. Zum Beweise, dass Fruchtbarkeit und Unfruchtbarkeit von ganz anderen uns fast völlig unbekannten Verhältnissen abhängig seien, macht er Varietäten namhaft, welche bei Kreuzung unfruchtbar sind, die Racen von Anagallis und Verbascum; andrerseits fruchtbar sich kreuzende Arten. Von einer Anzahl fruchtbar sich fortpflanzender Arten müsse

man annehmen, dass sie Blendarten sind d. h. Arten, welche durch Kreuzung zweier anderer Arten entstanden sind; denn sie besässen Eigenthümlichkeiten, wie sie bei hybriden Pflanzenformen vorzukommen pflegten: Verkümmerung und Missbildung eines Theils der Pollenkörner und grosse Tendenz zur Variation. Hierher gehören verschiedene Arten der Gattungen Rosa und Rubus.

Zum Schluss dieser Erwägungen fasst Focke seine Ansicht dahin zusammen, dass „weder in den morphologischen Kennzeichen noch in der Umgrenzung der Formenkreise, noch in dem Grade der Beständigkeit, noch in den sexuellen Beziehnungen eine wirkliche und natürliche Scheidung der Formkreise in Species und Varietas gefunden werden könne". Wenn somit auch die Aufstellung von Species keine absolute Giltigkeit besitze, so sei dieselbe gleichwohl für die formale Darstellung als künstliche Unterscheidung nöthig. Vom praktischen Gesichtspunkte aus, hält es hierbei Verf. für zweckmässig, nach dem Vorgange von Bentham, Regel, Neilreich u. A. den Artbegriff im weiteren Umfange festzuhalten und innerhalb der Art Racen und Subspecies zu unterscheiden, welche dem engeren Artbegriff im Sinne Jordan's und Hoffmann's entsprechen würden. Zur endgiltigen Entscheidung zahlreicher im Obigen aufgeworfenen Fragen hält es Focke für absolut nothwendig, Versuchsgärten zu gründen, in denen die biologischen Verhältnisse der Pflanzen namentlich ihre Variabilität und das Verhalten der hybriden Formen experimentel untersucht werden könnten. „Es würde gegenwärtig viel Zeit, Papier und Tinte vergeudet mit Erläuterungen und Betrachtungen über zweifelhafte Fragen, die sehr wohl einer experimentellen Prüfung fähig seien und allein durch eine solche entschieden werden könnten."

Tylor (19) unterscheidet Arten und Racen durch den Mangel von Mittelformen bei ersteren. Durch das Aussterben der Mittelformen würden Racen allmählich den Werth guter Arten erlangen. Verf. drückt das Verhältniss von Race und Species und die Art und Weise in der die Race in eine Species verwandelt wird, graphisch aus.

Gray (20) behandelt die Frage nach der Beständigkeit der Varietäten, vorwiegend mit Rücksicht auf Culturpflanzen. Es sei unzweifelhaft, dass zahlreiche Fälle von Varietäten, welche aus Samen gezogen worden seien, lange Zeit hindurch sich constant erhalten hätten, so dass kein Grund vorläge, an ihrer Beständigkeit zu zweifeln. Varietäten dagegen, welche auf ungeschlechtlichem Wege durch Sprosse oder anderweitig gezogen würden, besässen eine geringere Tendenz zum Rückschlag, müssten aber nach kurzer oder längerer Zeit aussterben wie alle Formen, welche sich nicht durch Kreuzung vermehren.

Naudin (20) erblickt die wichtigste Ursache der Variabilität der Organismen in der Abstammung derselben von Bastarden, und zwar würde hierdurch eine sehr regellose Variabilität hervorgerufen. Verf. kreuzte Lactuca virosa und L. vulgaris (var. laitue de Batavia) und erhielt Bastarde, welche eine gleichmässige Mischung der Charaktere der Mutterpflanzen erkennen liessen. In der Nachkommenschaft dieser Bastarde traten aber die Charaktere in buntester Mischung auf, so dass nicht zwei Individuen einander gleich waren; gleichwohl besass keines derselben Charaktere, welche nicht schon die beiden Mutterpflanzen besessen hätten. In derselben Weise müsse man alle, durch grosse Variabilität ausgezeichneten Arten aus einer früher stattgehabten Kreuzung verschiedener Arten ableiten, ihre unregelmässigen Variationen als Rückschläge auf eine der Stammformen auffassen; unrichtig sei es, die Variationen auf den Einfluss äusserer Lebensbedingungen zurückzuführen. Variabilität sei bei normalen Verhältnissen mit einer sexuellen Fortpflanzung unvereinbar. Vermöge der zahllosen Vorfahren von gleichem Ursprung und gleichem Bau laste der Einfluss einer so ungeheuren Summe vererbter Eigenthümlichkeiten auf jedem jetzt lebenden Individuum, dass ein Abweichen vom typischen Charakter, ein Verlassen des „tief gegrabenen Bettes“ des Artcharakters unmöglich sei.

v. Fischer (22) prüfte die Erblichkeit verschiedener Färbungen bei der Kreuzung von Farbenvarietäten derselben Art. Als Untersuchungsobjekt wurde vorwiegend die Wanderratte benutzt, ferner noch Hamster und Hausmaus; unter den Färbungen vier Hauptfarben unterschieden: ausser der Normalfärbung noch Melanismus, Leucismus und Flavismus (eine gelbliche isabellähnliche Färbung). Jede dieser Färbungen kann vollkommen oder partiell sein, den ganzen Körper einnehmen oder sich auf einzelne Theile beschränken. — Bei der Kreuzung normal gefärbter und albinotischer Individuen traten keine Mittelfarben auf, sondern stets nur eine der beiden zur Zucht verwandten Färbungen, hierbei überwog die normale Färbung bedeutend die albinotische. — Normale Männchen und Albinoweibchen (von Hamstern) ergaben stets normal gefärbte Junge. Der Vater bedingte allein die Färbung. — Ebenso ergaben gescheckte Ratten mit albinotischen Weibchen stets ganz gleich gezeichnete gescheckte Junge, umgekehrt albinotische Männchen mit gescheckten Weibchen albinotische Junge. Auch bei der Kreuzung von normal gefärbten und gescheckten Individuen wurde vom Männchen die Färbung bedingt. Bei der Kreuzung verschiedener Varietäten trat häufig Melanismus ein. — Das Resultat seiner Untersuchung fasst Verf. in folgenden Sätzen zusammen: 1) „Wenn zwei verschiedene Farbenvarietäten einer und derselben Art unter einander gekreuzt werden, so

trägt das Produkt dieser Kreuzung stets die Färbung des Vaters. 2) „Wenn eine Farbenvarietät mit mehreren anderen derselben Art gekreuzt wird, so vermischen sich die Farben nicht, sondern die Jungen tragen die Färbungen der einzelnen Väter, erzeugen aber nebenbei häufig reinen oder partiellen Melanismus. 3) „Der reine und partielle Melanismus mit jeder anderen oder mit mehreren Varietäten gekreuzt, vertheilt sich wie bei 1) und 2). 4) „Der Melanismus hat seinen Ursprung aus Mischehen von verschiedenen Varietäten zusammen innerhalb einer und derselben Art. 5) „Trägt das Produkt einer Kreuzung zwischen Eltern, deren Art fraglich ist, die Färbung des Vaters, so gehören dieselben zu ein und derselben Art; ist aber das Produkt intermediär oder sonst vom Vater abweichend gefärbt, so sind die Eltern specifisch verschieden."

Weismann (23) untersucht die Bedingungen, unter denen die Umwandlung des Axolotl in die Amblystomaform erfolgt und die Veränderungen, welche jener hierbei erleidet, und zieht hieraus Schlüsse auf das Verhältniss, in dem beide Formen zu einander stehen. — Die sieben Monate alten Larven wurden in ein derart gestelltes und mit Wasser gefülltes Gefäss gesetzt, dass sie an einer Stelle ganz unter Wasser getaucht sein konnten, beim Herumkriechen aber stellenweise aus dem Wasser hervortauchen mussten. Nach einiger Zeit — die Dauer war bei den einzelnen Larven verschieden — schrumpften die Kiemen und die Axolotl gingen ans Land, während von Larven derselben Brut, welche in tiefem Wasser aufgezogen wurden, kein einziges die Kiemen abwarf. Hieraus geht hervor, dass „Axolotllarven, wenn Einrichtungen getroffen werden, welche sie vom Athmen unter dem Wasser zum Athmen in Luft nöthigen, ihre Metamorphosen zum grossen Theil, wenn nicht alle, vollenden. Die Umwandlung dauerte 12—14 Tage, die Veränderungen, welche hierbei stattfinden, sind sehr tiefgreifend. 1) Völliger Schwund der Kiemen, theilweiser Schwund der Kiemenbogen, Schluss der Kiemenspalten. 2) Verschwinden des Rückenkamms. 3) Umwandlung des ruderförmigen Schwanzes in einen Salamandrinenschwanz. 4) Veränderung der Hautfarbe und der Hautsecretion. 5) Ausbildung der Augenlider. 6) Verlust der an und für sich unvollständigen Schwimmhaut der Zehen. 7) Veränderung der Bezahnung des Oberkiefer-Gaumenapparats und 8) auch des Unterkiefers. 9) Veränderungen der Gestalt der Wirbelkörper.

Wollte man nun die so complicirte Umwandlung des Axolotl in der Weise, wie es gewöhnlich geschieht, als eine unter unseren Augen sich vollziehende Weiterbildung der Art vom Perennibranchiatenzustand zur Salamandrinenform auffassen, so würde dieselbe ein sicheres Beispiel einer sprungsweis erfolgenden Abänderung sein; man müsste dann

zur Erklärung der Umänderung im Anschluss an Nägeli, Kölliker, Askenasy ein selbstthätiges Entwicklungsgesetz oder ein immanentes Vervollkommnungsprinzip, wie W. es nennt, eine „phyletische Lebenskraft“ annehmen. Indessen sei eine andere Erklärung möglich; es sei denkbar, dass der Axolotl früher schon die Amblystomaform besessen habe nnd nur durch dem Landleben ungünstige Existenzbedingungen gezwungen worden sei, auf der Perennibranchiatenstufe zu verharren; eine Lebensweise, welche sich allmählich so befestigt habe, dass die Weiterentwicklung zum Amblystoma nur nothgedrungen und ausnahmsweise stattfinde. In diesem Falle würde die Umwandlung als ein Atavismus, die sprungweis erfolgende Metamorphose als gedrängte Wiederholung einer früher allmählich entstandenen Umbildung aufzufassen sein.

W. hält die letztere Erklärungsweise für allein berechtigt und zwar macht er für sie zweierlei Gesichtspunkte geltend. Einmal ist die Möglichkeit, dass ein caducibranchiates Amphibium zur Perennibranchiatenform dauernd zurücksinken kann, durch die Beobachtung erwiesen, dass die verschiedenen Tritonenarten unter besonderen Verhältnissen ihre Kiemen nicht abwerfen und im Wasser geschlechtsreif werden. Es bleiben dann auch alle die übrigen mit der Veränderung in Zusammenhang stehenden Umänderungen (der Bezahnung u. s. w.) aus. Andererseits spricht gegen die Annahme, dass die Amblystomaform eine Fortbildung der Organisation ist, die ausnahmslose Sterilität der Amblystomen und zwar selbst alter kräftiger Thiere. Wäre es eine in der Entwicklungsrichtung erfolgende Weiterbildung, so müsste die Geschlechtsreife in dieses Stadium fallen, da ausserdem eine Fixirung desselben durch Vererbung nicht denkbar wäre. Bei der Deutung der Umwandlung als Atavismus könne die Sterilität dagegen in der Weise erklärt werden, „dass atavistische Individuen die Fähigkeit zur Fortpflanzung um so vollständiger verlieren, je länger die Generationsfolge ihrer Vorfahren ist, deren Ontogenese die phyletisch ältere Stufe, auf welche der Rückschlag erfolgt, nicht mehr enthält.“

Verf. sucht weiterhin sich eine Vorstellung von den Ursachen zu bilden, welche den Rückschlag des Amblystoma im Naturzustand veranlasst haben möchten, indem er die jetzigen Verhältnisse des Sees von Mexico, in dem der Axolotl lebt, in Erwägung zieht, und findet den wahrscheinlichen Grund in der in hohen Thälern und Hochebenen herrschenden Trockenheit der Luft, welche Amphibien zum Wasseraufenthalt zwänge (der See von Mexico liegt 7—8000′ hoch). Da aus geologischen Daten hervorgehe, dass früher der See eine weitere Ausdehnung besessen habe, so hätte wahrscheinlich die durch Verdunstung des Sees entstehende Feuchtigkeit längere Zeit hindurch dem Amblystoma den Landaufent-

halt ermöglicht, der erst mit Ausbildung der jetzigen Verhältnisse unmöglich geworden sei. (Nachschrift.)

Am Schlusse der Arbeit gibt Verf. einige allgemeine Folgerungen: 1) Die beiden Gattungen Amblystoma und Siredon müssen beibehalten werden, da es ebenso wohl Formen gibt, welche ausschliesslich als Siredon, als auch Formen, welche nur als Amblystoma geschlechtsreif werden. 2) Das biogenetische Grundgesetz muss die Beschränkung erfahren, dass alle diejenigen Stufen, bei denen es sich um eine Weiterbildung handelt, die später wieder rückgängig gemacht wurde, ontogenetisch nicht recapitulirt werden. 3) Die Lehre vom Atavismus bedarf der Ergänzung, dass atavistische Formen nicht allein gelegentlich, sondern, wenn sie der Erhaltung der Art günstig sind, constant auftreten können.

In einer zweiten Arbeit führt *Weismann* (24) den Saisondimorphismus der Schmetterlinge auf Abänderungen zurück, welche die Organismen unter dem directen Einflusse äusserer Existenzbedingungen erlitten haben. — Eine grosse Anzahl Schmetterlinge erzeugt zwei oder mehr Generationen im Jahre (ist di- oder polygoneuont), eine Wintergeneration, deren Puppe den Winter überdauert, deren Imago im Frühjahre auskriecht, eine oder mehrere Sommergenerationen, welche ihren ganzen Entwicklungsgang in der warmen Jahreszeit abschliessen. Häufig unterscheiden sich beide Generationen in ihrer Färbung; in einigen Fällen ist dieser Unterschied so bedeutend, dass die betreffenden Schmetterlinge lange Zeit für verschiedene Arten gehalten wurden. So ist Vanessa Prorsa die Sommerform der Winterform V. Levana (hier existirt ausserdem noch eine Mittelform V. Prorima), Lycaena Polysperchon Sommerform für L. Amyntas. Für diese Verschiedenartigkeit von Sommer- und Winterform hat Wallace den Namen „Saisondimorphismus“ gebildet, einen Namen, den W. beibehält.

Bei der Frage nach den Ursachen der Erscheinung konnte Verf. zunächst feststellen, dass die Verschiedenartigkeit der Schmetterlinge weder durch eine Verschiedenartigkeit der Raupen, noch durch Verschiedenheit der den Raupen zur Nahrung dienenden Pflanzen bedingt ist. Ebenso konnte Anpassung an äussere Verhältnisse unter Mitwirkung der natürlichen Züchtung nicht in Betracht kommen, da Winter- und Sommergeneration unter wesentlich gleichen Bedingungen leben. Die Verschiedenartigkeit konnte somit nur eine Folge der ungleichen Einwirkungen sein, denen die Ruhezustände ausgesetzt sind. Hierbei ist nun einestheils die Temperatur, bei welcher die Entwicklung in der Puppe stattfindet, anderntheils die Dauer der Entwicklungszeit bei Sommer- und Wintergeneration verschieden.

W. untersuchte zunächst den Einfluss der Kälte auf die Puppen der Sommergeneration, indem er sie bei 0—1 ° aufbewahrte und nach einiger Zeit (2 Monaten) in ein Treibhaus versetzte. Bei Vanessa Prorsa wurde das Ausschlüpfen des Schmetterlings fast in allen Fällen verzögert, die ausschlüpfenden Schmetterlinge besassen nahezu alle die Prorimaform (Mittelform zwischen Prorsa und Levana), die jedoch vielfach der Levanaform sehr ähnelte, keiner die ausgeprägte Levanaform. Dagegen gelang die völlige Umwandlung der Sommerform in die Winterform bei Pieris Napi. — Verf. prüfte weiterhin den Einfluss der Wärme auf die Wintergeneration, indem er Puppen von Vanessa Levana in ein auf 12 – 24 ° R. temperirtes Treibhaus brachte. Nur wenige krochen nach 14 Tagen aus als Prorsaschmetterlinge, die meisten überwinterten und ergaben, wenn auch etwas früher als sonst, die Levanaform, dazwischen eine Prorima. Da die Wintergeneration, unter gleichen Temperaturverhältnissen wie die Sommergeneration gross gezogen, gleichwohl die Winterform ergibt, so kann der Temperatureinfluss nicht allein für die Schmetterlingsformen der verschiedenen Generationen maassgebend sein; vielmehr müssen Verschiedenheiten in der Constitution zwischen den Generationen selbst bestehen.

W. erklärt das verschiedene Verhalten der beiden Generationen gegenüber Temperaturveränderungen durch folgende Hypothese über die Art, in der sich der Saisondimorphismus wahrscheinlich entwickelt hat. In früherer Zeit, als die Temperatur Europas eine durchschnittlich geringere war, war V. Levana monogoneuont; als die Sommer länger wurden, bildete sich allmählich eine Sommergeneration aus. Die wärmere Temperatur beeinflusste die Puppenentwicklung und demgemäss auch den der Puppe entschlüpfenden Schmetterling; vermöge der ständigen Wiederholung derselben Einflüsse nahm die anfänglich geringfügige Veränderung zu und befestigte sich. Die so entstandene Prorsaform erhält sich vermöge der intermittirenden Vererbung, so dass ihre Bildung jetzt nicht mehr allein durch die Temperatur, sondern auch durch Erblichkeit bedingt ist. Die Rückkehr der Sommerform zur Winterform ist demgemäss ein durch äussere Einwirkungen (Kälte) hervorgerufener Rückschlag, die Umbildung der Winterform zur Sommerform eine Weiterentwicklung; dies erklärt, warum erstere leichter eintritt als letztere. Dass letztere überhaupt herbeigeführt werden kann, hängt davon ab, dass die Einflüsse, welche die Sommerform hervorgerufen haben, eine wenn auch noch so geringe Umstimmung der Winterform zur Folge gehabt haben. Einen weiteren Beweis dafür, dass die Sommerform die jüngere Form, die Winterform die ursprünglichere ist, findet W. darin, dass die Sommerform überall eine viel grössere Variabilität der Färbung

erkennen lässt. — Zur Illustrirung dieser Auffassungsweise dient ferner der eigenthümliche Saisondimorphismus von Papilio Marcellus.

Was nun die Wirkungsweise der Kälte anlangt, so ist Verf. der Ansicht, dass dieselbe nur den äusseren Anstoss gibt, welcher eine in der Puppe schlummernde Tendenz zum Rückschlag wachruft, und glaubt, dass wahrscheinlich auch andere Einwirkungen in dieser Weise einen Rückschlag hervorrufen können. So sei der Rückschlag auch bei Puppen eingetreten, welche einer hohen Temperatur ausgesetzt waren, in einem anderen Fall bei Puppen, welche andauernder mechanischer Erschütterung ausgesetzt waren. Die Verlangsamung der Entwicklung hält Verf. einzig für eine Folgeerscheinung eines veränderten Entwicklungsganges.

Der zweite Abschnitt der Untersuchungen behandelt die innigen Beziehungen, welche zwischen dem Saisondimorphismus und den klimatischen Varietäten bestehen, d. h. Varietäten, welche unmittelbar unter der Einwirkung klimatischer Einflüsse entstanden sind. Die Betrachtung ergibt hier zweierlei: 1) dass die Winterform eines südlichen Klimas zuweilen in kälteren Gegenden eine Klimavarietät bildet, 2) dass in einzelnen Fällen eine Verschiebung der Generationen in der Weise stattfindet, dass die Wintergeneration der kälteren Zone in der wärmeren ganz fehlt, die Sommergeneration der ersteren die Wintergeneration der letzteren bildet, endlich, dass dem wärmeren Klima eine Sommergeneration zukommt, welche der kälteren Zone fehlt (Polyommatus Phloeas). Es sind dies weitere Beweise, dass die Sommergeneration mit zunehmender Wärme aus der Wintergeneration entstanden ist. Der letztgenannte Fall (Polyommatus Phloeas) illustrirt gleichzeitig den Satz, dass es nicht die Dauer der Entwicklung ist, welche die Verschiedenheit der Form bedingt, da dieselbe Form, welche sich im Norden schnell als Sommergeneration entwickelt, im Süden als Wintergeneration eine langsame Entwicklung durchläuft.

Bei der Untersuchung der Qualität der durch die Wärme in den einzelnen Fällen hervorgerufenen Veränderungen kommt Verf. zum Schlusse, dass jene nicht unmittelbar von dieser bedingt ist, dass die Wirkungsweise letzterer so aufgefasst werden muss: die Wärme verändert die Gesammtconstitution und die Farbenveränderung ist nur der Ausdruck dieser Gesammtveränderung. Es geht dies daraus hervor, dass gleiche Farbenveränderungen bei verschiedenen Arten unter geradezu entgegengesetzten Einwirkungen entstehen; das Roth von Polyommatus Phloeas wird im Süden, das von Vanessa Urticae im Norden dunkler. Während es vorkommt, dass verwandte Arten auf gleiche Verhältnisse in ähnlicher Weise reagiren, können sich Männchen und Weibchen

derselben Art in gleichem Klima verschieden verändern, ein Zeichen, dass nicht alle sexuellen Differenzen der Färbung auf geschlechtliche Zuchtwahl zurückgeführt werden dürfen, sondern auch aus rein inneren Ursachen auftreten können.

Im vierten Abschnitt findet die Frage, warum nicht alle di- und polygoneuonten Arten saisondimorph sind? ihre Beantwortung. Der wichtigste Erklärungsgrund ist, dass in den meisten dieser Fälle die Raupen überwintern, während die Puppen, welche das für Klimaeinflüsse empfängliche Stadium bilden, unter nahezu gleichen Verhältnissen sich entwickeln. Ferner bespricht W. das Verhältniss des Dimorphismus zu den Gesetzen der Vererbung. Insofern die Veränderungen sich erst in einer bestimmten Zeit der Entwicklung geltend machen (nie bei der Raupe, sondern stets erst beim Schmetterling) documentirt sich das Gesetz der homochronen Vererbung; insofern Generationen in bestimmter Reihenfolge wechseln, äussert sich das, was W. cyclische Vererbung nennt, dass nämlich die innerhalb einer bestimmten Generation erworbenen Veränderungen sich nur auf diese übertragen.

An die gewonnenen Resultate knüpft Verf. einige allgemeine Schlussfolgerungen: 1) Der Saisondimorphismus zeigt, dass schon eine Temperaturveränderung ausreicht, um eine Art so zu verändern, dass die neue Form wie eine neue Art aussieht. Ein weiterer Klimawechsel in entgegengesetzter Richtung würde eine veränderte Organisation betreffen und deshalb wahrscheinlich keinen Rückschlag, sondern abermals eine neue Form heranbilden. So könne ein periodischer Klimawechsel zur Bildung neuer und constanter Arten Veranlassung geben.

2) Die Variabilität der Sommerform weist darauf hin, dass jede Umwandlung der Art mit einem Schwankendwerden ihrer Charaktere beginnt, dass bei jeder Art eine Periode der Variabilität mit einer Periode relativer Constanz abwechselt. Erst durch Kreuzung der variablen Formen unter einander bildet sich ein constanter Charakter aus.

3) Cyclisch wirkende Abänderungsursachen erzeugen cyclisch wiederkehrende Abänderungen, so dass sich aus einer Kette monomorpher Generationen eine Kette polymorpher Generationen bildet.

4) Aeussere Verhältnisse erzeugen Variationen; die Form derselben hängt aber nicht allein von der Qualität der Einflüsse ab, sondern auch von der specifischen Constitution der betroffenen Art. Verf. stimmt Askenasy bei, welcher die Richtung der Variation von der Organisation der Art bestimmt sein lässt. —

Eine Reihe kleinerer Publicationen behandelt die theils direct erfolgenden, theils durch die natürliche Auslese vermittelten Anpassungen der Organismen an ihre Umgebung.

v. Siebold (25) bestätigt die zuerst von Forel gemachten Angaben, dass Lungenschnecken (beobachtet wurden Limnaeus auricularius, L. mucronatus, L. stagnalis, Planorbis carinatus und Pl. laevis) auf dem Grunde tiefer Gewässer leben können und dann nicht an die Oberfläche auftauchen, um Luft zu athmen, sondern ihre Lungensäcke mit Wasser füllen und als Kiemen benutzen. Er bringt diese Anpassung der Schnecken in Zusammenhang mit dem Sauerstoffreichthum des ihnen zum Aufenthalt dienenden Wassers. Die grosse Anpassungsfähigkeit der einschlägigen Organe leitet Verf. von der übereinstimmenden Anordnung der Kiemen und Lungen bei den Schnecken ab; das Ganze sei nur ein Atavimus, da ja zweifellos die lungenathmenden Schnecken von kiemenathmenden abstammten. Weiterhin macht Verf. auf eine Anzahl Fälle aufmerksam, bei denen eine in entgegensetzter Richtung erfolgende Anpassung nachweisbar sei, in denen kiemenathmende Thiere sich der Luftathmung angepasst haben (z. B. Darmathmung v. Cobitis fossilis u. s. w.).

Ein Fall letzterer Art, Anpassung eines für Wasserrespiration eingerichteten Organs an die Luftathmung, wird von *Jobert* (26) beschrieben. Derselbe fand bei fast ausschliesslich auf dem Lande lebenden Brachyurenarten (z. B. Dilocarcinus) die Kiemenhöhle mit Luft gefüllt ohne eine Spur von Wasser. Für das Zustandekommen der Luftathmung erwies sich zweierlei von Bedeutung, einmal vermögen die Thiere durch Respirationsbewegungen den Luftgehalt der Kiemenhöhle beständig zu erneuern, zweitens besteht im Circulationsapparat die Anordnung, dass das Blut, ohne die Kiemen zu passiren, sich in einem dichten Capillarnetze in der Wand der Kiemenhöhle ausbreitet. Die Thiere besitzen somit die Fähigkeit, im Wasser mit Kiemen, auf dem Lande mit der lungenartig gebildeten Wandung der Kiemenhöhle zu athmen.

Giard (27) benutzt die Gelegenheit, die ihm durch die Beschreibung zweier neuer pelagischer Wurmformen einer Sagitta (S. Batziana) und eines Chaetosoma (Ch. armatum) geboten wird, zu einem Excurs über die Aehnlichkeiten, welche die pelagische Lebensweise bei den Vertretern der verschiedensten Classen hervorruft. Als Charaktere, welche sich durch Anpassung an das pelagische Leben ausbilden, hebt er hervor: 1) grosse Durchsichtigkeit; 2) ungewöhnliche Entwicklung der Sinnesorgane, namentlich der Augen und des Gehörs; 3) Reduction des Darmes auf ein kleines Volumen; 4) starke Entwicklung der Fortpflanzungsorgane; 5) die wenn auch nicht überall so doch meist vorhandene Phosphorescenz; 6) die gleichfalls nicht überall vorhandene Lebensweise in grossen Schaaren. Verf. weist darauf hin, dass alle diese

Eigenthümlichkeiten durch die pelagische Lebensweise unmittelbar bedingt sind, dass man daher von ihnen abstrahiren müsse, wenn es sich um Feststellung der verwandtschaftlichen Beziehungen pelagischer Organismen handele. Mentschnikoff habe sich durch derartige pelagische Charaktere verleiten lassen, das Chaetosoma für eine Zwischenform zwischen Nematoden und Sagitten zu erklären, diese Auffassung sei nicht haltbar, vielmehr müssten die Sagitten als Chaetognathen für sich behandelt und in nähere Beziehung zu den Anneliden gebracht werden.

Pavesi (28) stellt eine ausserordentlich grosse Anzahl theils selbst beobachteter, theils von Anderen beschriebener Fälle von Mimciry bei den Spinnen zusammen. In der Mehrzahl der Fälle äussert sich die Mimicry darin, dass die Spinnen in Gestalt und Farbe ihrer Umgebung sich anpassen, Gestalt und Aussehen von alten Blättern, Holzstücken u. s. w. annehmen. In anderen Fällen werden die Farben und Gestalten anderer Organismen, namentlich anderer Spinnenarten, aber auch von Arten aus ganz anderen Arthropodenordnungen angenommen. Arachnium scorpionoides imitirt in Gestalt und Betragen den Scorpion; Phrynarachne-Arten ähneln einzelnen Krabbenformen, andere wieder Coleopteren und Orthopteren. Ein besonders interessantes Beispiel bilden Spinnen der Gattung Myrmecia und Emyus, welche Ameisen täuschend ähnlich sehen und dies benutzen, um sich unbemerkt unter die Ameisen einzuschleichen und denselben nachzustellen. Nicht in allen Fällen dehnt sich die Mimicry auf beide Geschlechter aus, sondern beschränkt sich auf das Weibchen, als den für die Erhaltung der Art wichtigsten Theil; es kommen dann Verschiedenheiten zu Stande, so dass lange beide Geschlechter für verschiedene Arten gehalten wurden; so gehören zusammen Philaeus chrysops und Dendryphantes Leucomelas u. A.

Die Lehre von der *Vererbung* wird durch eine Anzahl neuer Erfahrungen bereichert. *Obersteiner* (33) hat die von Brown Sequard herrührenden, später von Westphal wiederholten Angaben, dass Epilepsie, welche traumatisch bei Kaninchen erzeugt wurde, häufig sich auf die Nachkommenschaft vererbe, aufs Neue experimentell geprüft. Als Epilepsie erregendes Trauma wurde Durchschneidung des Ischiadicus einer Seite verwandt; der Versuch dann so angestellt, dass epileptische Männchen mit gesunden Weibchen, epileptische Weibchen mit gesunden Männchen und endlich epileptische Männchen mit epileptischen Weibchen gepaart wurden. Die überwiegende Mehrzahl der Jungen war krankhaft, am meisten die der dritten, demnächst die der zweiten, am wenigsten die der ersten Versuchsreihe. Indessen zeigte nur eine geringe Anzahl Epilepsie, die Mehrzahl besass anderweitige Erkrankungen (Lähmungen,

trophische Augenerkrankungen u. s. w.). Ein krankes Männchen vererbte nicht allein seine Krankheit, sondern auch seine besonders charakteristische Zeichnung auf drei Junge, die übrigen Jungen desselben Wurfs waren gesund und besassen nicht die eigenthümliche Zeichnung. Ausser der Erblichkeit kommt in den geschilderten Fällen noch die Mutabilität der Vererbung in Betracht, insofern Nervenerkrankungen unter anderen Formen sich vererbt hatten. Verf. findet somit durch seine Beobachtungen bestätigt 1) das Gesetz der erblichen Uebertragung accidenteller Erkrankungen, 2) das Gesetz des Variirens in der hereditären Uebertragung von Nervenkrankheiten, 3) das Gesetz des überwiegend väterlichen oder mütterlichen Einflusses.

Spalding (34) sucht durch Beobachtungen, welche an neugeborenen Hühnern, Schwalben, Meisen, Schweinen u. a. Thieren angestellt wurden, nachzuweisen, dass die zur Erhaltung nöthigen Fähigkeiten, welche man als Instincte bezeichne, nicht erlernt werden, sondern angeboren seien. Wenn manche Fähigkeiten, z. B. das Fliegen der Vögel, erst allmählich auftreten, so hänge dies von der unzulänglichen Beschaffenheit der zu den Verrichtungen nöthigen Apparate ab. Dieselben Gesichtspunkte will er auch für die Entwicklung der ersten Fähigkeiten des Kindes in Anwendung gebracht wissen. Dass Fähigkeiten angeboren würden, erklärt er in der Weise, dass intellectuelle Eigenschaften, welche durch die Voreltern im Laufe von Generationen erworben worden sind, ebenso erblich werden können, als es der Fall sei mit den von den Vorfahren acquirirten körperlichen Veränderungen.

Im Anschluss an obige Mittheilung, deren Ideengang er billigt, theilt *Romanes* (35) eine Anzahl Fälle mit, welche die Umbildungsfähigheit der Instincte (plasticity of instincts) beweisen sollen. Wenn er Thiere unter aussergewöhnliche Verhältnisse brachte (z. B. Hennen Pfaueneier ausbrüten liess oder sie mit der Sorge für kleine Säugethiere betraute), so behielten sie bald ihre instinctmässige Lebensweise bei, bald accomodirten sie sich den veränderten Verhältnissen.

II.

Specielle Phylogenie.

1) *Agassiz, Alexander,* Critique de la Gastraeatheorie. Extrait de the Memoirs of the American Academy of Arts and Sciences. Vol. X. No. 3. Traduction par Schneider. Archives de Zool. exper. T. IV, 1. Note et Revue. p. IX.

2) *Nitsche, Hinrich,* Beiträge zur Kenntniss der Bryozoen. Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. XXV. Suppl. S. 390.

3) *Moquin-Tandon, M. G.*, De quelques applications de l'Embryologie à la classification méthodique des animaux. Annales d. Sc. Natur. Zool. VIe Serie. T. II. Article 7.
4) *Häckel, Ernst*, Die Gastrula und die Eifurchung der Thiere. Jenaische Zeitschr. Bd. IX. S. 402—508.
5) *Dohrn, Anton*, Der Ursprung der Wirbelthiere und das Princip des Functionswechsels. Genealogische Skizzen. Leipzig 1875.
6) *Semper, Carl*, Arbre généalogique du règne animal traduit par Schneider. Archives de Zool. exper. T. IV. Heft 2. Notes et Revue. p. XX. (Eine Uebersetzung eines Abschnittes aus der im vorigen Jahresbericht referirten Arbeit Semper's: Die Stammesverwandtschaft der Wirbelthiere und Wirbellosen.)
7) *Rütimeyer, L.*, Die Veränderungen der Thierwelt in der Schweiz seit Anwesenheit des Menschen. Basel 1875.

Den im vorigen Jahresbericht referirten Angriffen gegen die für eine monophyletische Ableitung aller Metazoen wichtige Gastraeatheorie Häckel's schliesst sich eine Kritik der Theorie durch *Alexander Agassiz* (1) an. Derselbe macht gegen die Theorie die sehr verschiedene Entstehungsweise der Gastrula geltend, welche bald durch Einstülpung des Ektoderms (Ctenophoren, Echinodermen u. A.), bald durch Aushöhlung des Entoderms (Hydroiden, Würmer, Actinien) sich anlege. Da die Gastrulahöhle im ersten Falle vom Ektoderm, im letzteren Falle vom Entoderm umschlossen sei, könnten beide nicht gemeinsamen phylogenetischen Ursprung haben. Weiterhin polemisirt A. gegen die Ableitung des radiären Typus von einer sich festsetzenden Gastrula, der bilateral symmetrischen Typen aus schwimmenden und kriechenden Formen. Im Uebrigen würde durch die Gastraeatheorie die Typentheorie nicht verdrängt, sondern derselben nur eine andere Auffassung gegeben.

Auch *Nitsche* (2) äussert sich bei der Besprechung der Gastraeatheorie in dem Sinne, dass das System durch dieselbe thatsächlich nicht so umgeändert werde, als Häckel annehme, dass es sich wesentlich um eine veränderte Auffassung der Typentheorie handle, eine Veränderung, die auch ohnedem eine Consequenz der Descendenztheorie gewesen sei; nur die scharfe Trennung der Protozoen und Metazoen sei als ein wesentlicher Fortschritt anzusehen. — Die Berechtigung der Gastraeatheorie selbst wird davon abhängig gemacht, in wie weit es glücken würde, die Homologie der Keimblätter zu beweisen, dieselbe sei zwar vorhanden, wenn man die Homologie in weiterem Sinne auf die morphologische Uebereinstimmung basire (im Gegensatz zur physiologischen), sei dagegen nicht durchführbar, wenn man die gleiche Abstammung als Kriterium der Homologie betrachte, da die Furchungskugeln, von denen in den einzelnen Fällen die Keimblätter abstammten, nicht gleichwerthig seien.

Die Frage nach der Homologie der Keimblätter führt Verf. auf die weitere Frage, in wie weit jedem Keimblatt eine bestimmte, jedem Keimblatt eigenthümliche histologische Entwicklung vorgeschrieben sei, in wie weit aus gleichen Keimblättern gleiche Organe und gleiche Gewebe sich ableiten. Diese Frage sei noch unentschieden, könne auch nicht allein ontogenetisch gelöst werden, sondern es müssten auch die Verhältnisse der pathologischen wie der normalen Neubildung (der Knospung und Theilung) berücksichtigt werden. Während manche Thatsachen der pathologischen Neubildung für die Durchführbarkeit der Homologie sprächen, schiene aus den Beobachtungen über Knospung (z. B. Knospung der Bryozoen nach des Verf.'s Beobachtungen, Knospung von Amarucium nach Kowalewsky) hervorzugehen, dass die Keimblätter keineswegs mit einer besonderen histologischen Prädisposition ausgestattete Zellschichten sind; vielmehr sei es wahrscheinlich, dass „die gleiche Lagerung der gleichen Organe resp. der gleichen Gewebe es sei, welche bedinge, dass auch in den verschiedensten Thieren die einzelnen Gewebe aus denselben Keimblättern hervorgehen; wo eine solche gleiche Lagerung nicht stattfände sei es auch nicht möglich die gleiche Entstehung der betreffenden Organe zu beweisen, z. B. bei den Genitalien resp. ihren Produkten". Jedenfalls sei sicher, dass „die Bildung der Gewebe nicht durch das ganze Thierreich hindurch nach einem und demselben, jetzt schon völlig erkannten Schema vor sich gehe".

Eine sehr ausführliche Besprechung der Gastraeatheorie hat endlich *Moquin-Tandon* (3) gegeben in einem Aufsatze, welcher die Anwendung der Embryologie auf die Classification des Thierreichs behandelt. Nach einer historischen Darstellung der Entwicklung der embryologischen Wissenschaft gibt Verf. eine eingehende Analyse der der Gastraeatheorie zu Grunde liegenden Anschauungen; als Cardinalpunkte, um die es sich bei der Frage handelt, bezeichnet er 1) die Existenz einer morphologisch gleichwerthigen Entwicklungsstufe bei allen Thieren, der sogen. Gastrula, 2) die Homologie der primitiven Darmhöhle, der dieselbe bildenden Keimblätter und der von denselben sich ableitenden verschiedenen Organsysteme.

In erster Linie bespricht Tandon die Verbreitung der Gastrula innerhalb des Thierreichs an der Hand einer möglichst umfassenden Uebersicht der entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen über die verschiedenen Classen und Ordnungen der Thiere. Hierbei findet er, dass die Gastrula lange nicht so verbreitet ist, als es die Gastraeatheorie fordern würde, dass zweitens die Anlage der Gastrula in sehr verschiedener Weise erfolgt. Verf. unterscheidet fünf Arten der Gastrulabildung: 1) durch Einstülpung einer einschichtigen Hohlkugel; 2) durch Ver-

doppelung der Wand einer anfänglich einschichtigen Hohlkugel mit secundärem Durchbruch der Mundöffnung; 3) Aushöhlung einer soliden in zwei Schichten (Ektoderm und Entoderm) sich sondernden Zellkugel ebenfalls mit secundärem Durchbruch der Mundöffnung; 4) Umwachsen einer an einem Eipol gelegenen grosszelligen Masse (Entoderm) durch die kleinzelligen Theile des anderen Pols (Ektoderm), wobei die Cavität der Gastrula durch Aushöhlung des Entoderms mit secundärem Durchbruch des Mundes oder 5) durch Einstülpung entstehen könne. Er kommt daher zum Schluss, dass die Gastrula keine überall morphologisch gleichwerthige Entwicklungsstufe ist, da sie weder überall auftritt, noch sich da, wo sie auftritt, in übereinstimmender Weise anlegt.

In gleicher Weise bespricht Tandon den zweiten Punkt. Was den Ursprung der Magenhöhle und weiterhin der Leibeshöhle anlangt, so sucht er durchzuführen, dass beide aus der primitiven Segmentationshöhle abstammen können und zwar in folgender Weise: 1) die Magenhöhle entsteht aus der Segmentationshöhle; 2) die Leibeshöhle entsteht aus derselben; 3) beide Theile leiten sich von ihr ab; man könne somit auch nicht von einer Homologie der Leibeshöhle und des Darmkanals bei den verschiedenen Thierformen sprechen. Unter allen Umständen sei die Leibeshöhle älter als das mittlere Keimblatt und könne daher nicht aus einer Spaltung desselben entstanden sein. Hinsichtlich der morphologischen Identität der Keimblätter ist der Verf. der Ansicht, dass alle neueren Untersuchungen der Annahme derselben zuwider liefen, da ebensowohl der Zeitpunkt als auch die Art und Weise, in der die Keimblätter sich anlegten, zu verschieden seien.

Nach diesen Angriffen gegen die Fundamente der Gastraeatheorie wendet sich Verf. gegen die auf der Annahme der Gastraeatheorie basirende Eintheilung des Thierreichs. Zunächst werden gegen die Eintheilung der Metazoen in die Bilaterien und die radiären Zoophyten die radiären Echinodermen, welche Häckel zu den Bilaterien stellt, und die zahlreichen bilateralen Zoophyten, wie die Ctenophoren, Siphonophoren u. s. w., hervorgehoben, gegen die Ableitung des strahligen Baues der Zoophyten aus der Fixation ihrer Urform, des Protascus, mit dem aboralen Pole werden die freilebenden radiären Zoophyten, die Medusen u. s. w. geltend gemacht. Die Häckel'sche Eintheilung der Bilaterien findet Verf. im Wesentlichen in Uebereinstimmung mit der bestehenden, bis auf die Eintheilung der Würmer in Acoelomi und Coelomati, eine Eintheilung, der er nicht beistimmt, da durch sie die Turbellarien von den Nemertinen, die Trematoden von den Hirudineen weit getrennt würden. Zum Schluss werden alle gegen die Gastraeatheorie und die

auf sie begründete Eintheilung des Thierreichs geltend gemachten Gesichtspunkte noch einmal kurz recapitulirt.

Häckel (4) vertheidigt die Gastraeatheorie gegen die zahlreichen Angriffe, welche dieselbe erfahren hat, indem er die Gesichtspunkte entwickelt, von denen aus die verschiedenen Formen der der Gastrula äquivalenten Entwicklungsstadien vieler Thiere auf die primitive Gastrula zurückgeführt werden müssen. Der Darstellung schickt er einen allgemeinen Abschnitt über das Verhältniss der ontogenetischen Entwicklung zur phylogenetischen voraus. — Die Ontogenese kann eine zusammengedrängte Wiederholung der wichtigsten phylogenetischen Entwicklungsstadien bilden — dann bezeichnet sie H. als palingenetische; für die Palingenese sind maassgebend die Gesetze der ununterbrochenen (continuirlichen), befestigten (constituirten), gleichörtlichen (homotopen) und gleichzeitigen (homochronen) Vererbung. — Oder der ontogenetische Entwicklungsgang ist durch äussere Verhältnisse verändert, sodass wichtige phyletische Stadien ontogenetisch ganz ausfallen (abbreviirte Vererbung), oder in anderer Form wiederkehren (modificirte Vererbung), oder an anderem Ort oder zu einem abweichenden Zeitpunkte der Entwicklung (heterotope und heterochrone Vererbung) auftreten. Diese Form der Ontogenese bezeichnet Verf. als cenogenetische.

Bei der genaueren Besprechung der einzelnen Formen der Cenogenese wird namentlich als ein der Heterochronie und Heterotopie zu Grunde liegendes Prinzip hervorgehoben, dass diejenigen Organe immer mehr in den Vordergrund treten, welche für die Hauptgruppen jedesmal vorzugsweise charakteristisch sind (bei den Wirbelthieren Chorda und Kiemenbogen, bei den Gliederthieren der Primitivstreif), während diejenigen Organe, welche die allgemeinste Bedeutung für die Metazoen besitzen (Urdarm und Urmund), zurücktreten. — Als wichtigste Ursache der modificirten Vererbung wird die Bildung des Nahrungsdotters (Deutoplasma) besonders ausführlich besprochen und namentlich betont, dass der Nahrungsdotter etwas dem Ei ursprünglich Fremdes sei und deshalb an der Formbildung des Thieres selbst keinerlei directen Einfluss habe. Gleichwohl sei er für die ersten Entwicklungsvorgänge von grösster Bedeutung, da sein passives Verhalten die activen Vorgänge des Protoplasma modificire, hierdurch den Verlauf der Eifurchung und schliesslich auch die Bildung der Gastrula beeinflusse.

Verf. unterscheidet vier Arten der Eitheilung: die primordiale und die inäquale, welche die totale Eifurchung bilden, die discoidale und superficiale als partielle Eifurchungen. — 1) Die primordiale Furchung tritt überall auf, wo Dottermaterial so gut wie gar nicht vorhanden ist und demgemäss primitive Verhältnisse vorliegen (Archimonerula, Archi-

cytula). Sie hat zur Folge eine aus lauter gleichen indifferenten Zellen gebildete Morula (Archimorula) eine dem entsprechende Blastula (Archiblastula) und eine typische Gastrula (Archig.), welche ursprünglich stets durch Invagination entsteht, in seltenen Fällen aber auch durch Spaltung (Delamination) der einschichtigen Blastulazelllage in zwei Lagen sich ausbilden kann. Verf. fasst die Delamination als einen cenogenetischen Vorgang auf. Mit der Gastrulabildung tritt zum ersten Male eine bestimmte, in den früheren Stadien nur potentiell vorhandene Hauptaxe actuell auf. — Die primordiale Furchung und Gastrulabildung kommt in allen Stämmen der Metazoen vor, in den niedrigeren häufiger als in den höheren (unter den Wirbelthieren nur beim Amphioxus) und weiterhin vorwiegend bei den niedersten Vertretern der einzelnen Stämme, was Alles für ihren primitiven Charakter spricht.

2. Anhäufung von Dottermaterial führt zur inäqualen Furchung; bei derselben bildet sich ein Unterschied zwischen dotterhaltigen und dotterarmen Furchungskugeln aus, von denen erstere sich langsam theilen, daher grösser sind und zu Entodermzellen werden, während letztere kleiner und zahlreicher sind und das Ektoderm bilden. Die Gastrula entsteht auch hier durch Einstülpung, nur dass der sich später einstülpende Theil von Anfang an durch die Grösse seiner Zellen als Entoderm charakterisirt ist. Ist der Dotter voluminös und demgemäss die Entodermzellen ebenfalls, so erscheinen diese als der unbewegte Theil und der Einstülpungsprocess gewinnt das Ansehen, als ob das Ektoderm das Entoderm umwüchse. Die hieraus (durch Umwachsung oder Epibole) resultirende Gastrulaform bezeichnet H. als Amphigastrula circumcreta im Gegensatz zu der inäqualen durch Einstülpung (Embole) entstandenen, der Amphigastrula invaginata. — Bei der inäqualen Furchung ist stets schon auf dem Morula- und Blastulastadium (Amphiblastula und Amphimorula) die Differenz zweier Pole (eines vegetativen und animalen Pols) und somit eine bestimmte Hauptaxe erkennbar. Die Differenz kann sogar noch früher nachweisbar sein, nach der ersten Furchung oder sogar in der Eizelle (Amphimonerula und Amphicytula) selbst.

3. Die Zunahme des Dotters führt zu einer Sonderung des Eimaterials in das active Protoplasma und das passive Dottermaterial; diese Sonderung hat eine partielle Furchung zur Folge, welche entweder eine discoidale oder eine superficiale ist. Bei der discoidalen Furchung liegt der Kern des Eies wie bei vielen Fällen der inäqualen Furchung, an welche jene sich unmittelbar anschliesst, an einem Pol (dem animalen Pol), auf welchen die Furchung auch beschränkt bleibt. Hier entsteht die Keimscheibe oder die Discomorula. Indem sich diese vom unten liegenden Dotter abhebt, entsteht die Bär'sche Höhle, wo-

durch der Keim das Stadium der Discoblastula erreicht. Die Discogastrula endlich entsteht durch einen Umschlag des Randes der Keimscheibe; dieser Umschlag kann als eine Einstülpung aufgefasst werden mit der Modification, dass der vom Dottermaterial gebildete Körper den Abschluss der sich einstülpenden Entodermlage bildet. Das Dottermaterial betheiligt sich selbst nicht am Aufbau des Keimes, wie His in seiner Parablastentheorie behauptet, sondern dient nur als Nährmaterial. Zum Beweis hierfür führt Verf. Beobachtungen an völlig durchsichtigen Gadoideneiern an, bei denen mit völliger Sicherheit der Mangel aller geformten Elemente im Dotter nachgewiesen werden konnte. Zum Schluss werden Uebergänge von discoblastischen zu amphiblastischen Eiern hervorgehoben,

4. Bei der superficiellen Furchung des periblastischen Eies ist der Dotter von dem allein sich theilenden Protoplasma allseitig umhüllt. Durch die successive Theilung des Protoplasma entsteht eine einschichtige Zelllage auf der Oberfläche des Dotters, welche Perimorula und Periblastula zu gleicher Zeit ist (Periblastula, deren Furchungshöhle von Dotter erfüllt ist). Die Perigastrula entsteht durch Einstülpung. Während die discoidale Furchung im Stamme der Wirbelthiere auftritt, ist die superficiale den Arthropoden eigenthümlich.

Nach dieser Ableitung der verschiedenen cenogenetischen Formen der Furchung und Gastrulabildung von einer gemeinsamen primitiven palingenetischen Form bespricht Verf. eingehender in einem dritten Abschnitt das Auftreten der verschiedenen Formen innerhalb der einzelnen Stämme des Thierreichs und entwickelt in einem vierten Theil seine Ansichten über die phylogenetische Bedeutung der fünf ontogenetischen Entwicklungsstufen Monerula, Cytula, Morula, Blastula, Gastrula. Hierbei ist hervorzuheben, dass H. den kernlosen Zustand der Eizelle (die Monerula) als einen Rückschlag in das Monerenstadium deutet, jedoch es für möglich hält, dass dieser Rückschlag in einer Anzahl Fälle, in denen der Kern persistiren bleibt, ausfällt, was dann als ein cenogenetischer Process aufzufassen sei. Bei der Besprechung der Gastrula macht Verf. auf die Möglichkeit aufmerksam, dass noch jetzt frei lebende Gastraeaden existiren. Als festsitzende, ihrer Organisation nach als Gastraeaden aufzufassende Formen nennt er Haliphysema und Gastrophysema, von denen letzteres von Carter fälschlich unter dem Namen Squamulina scopula zu den Polythalamien gestellt worden sei.

Für die von Semper (vgl. den Jahresbericht für 1875) versuchte Ableitung der Wirbelthiere und Anneliden von gemeinsamen Urformen ist in der Neuzeit auch *Dohrn* (5) eingetreten. Für die Blutsverwandt-

schaft beider Thiergruppen macht Dohrn die beiden Theilen gemeinsame Gliederung des Körpers in Metameren, die Lagerung des Nervensystems an der convexen Seite des Embryoleibes (welche bei den Wirbelthieren als Rücken, bei den Anneliden als Bauch bezeichnet wird), eine starke, convexe Umbiegung des vorderen Theils des Nervensystems (oberen Schlundganglions, resp. Grosshirns und seiner anliegenden Theile) der ähnliche Verschluss der dem Nervensystem entgegengesetzten Körperseite, Aehnlichkeiten, welche man früher nur als Analogieen hatte gelten lassen wollen, denen Verf. aber die Bedeutung von Homologieen beimisst. — Den Schwierigkeiten, welche sich bei dieser Auffassung ergeben, widmet Verf. eine eingehende Besprechung.

Bei den Anneliden ist ein Schlundring vorhanden, indem ein Theil des Nervensystems oberhalb, ein anderer Theil unterhalb des Darmrohres lagert, während bei den Wirbelthieren das gesammte Nervensystem dorsal liegt. Wie Semper u. A., so nimmt auch Dohrn zunächst an, dass der Rücken der Wirbelthiere und die Bauchgegend der Arthropoden und Anneliden einander homolog sind. Weiter nimmt er an, dass auch bei den Wirbelthieren der Darmkanal früher das Nervensystem durchbohrt hat, dass er ursprünglich in der Rückengegend mündete. Als die Stelle, an der früher die Durchbohrung des Nervensystems statt gefunden haben soll, bezeichnet er den Boden der Rautengrube zwischen den Crura cerebelli. Für diese letztere Annahme macht Verf. geltend, dass im frühen Embryonalleben der Boden der Rautengrube von einer sehr dünnen Lamelle gebildet werde, dass eine Decke ursprünglich fehle und erst später entstehe, dass auch dann noch diese Decke nicht aus Nervensubstanz, sondern nur aus Bindegewebe bestehe. Einen weiteren Beweis findet er darin, dass den Spinalnerven entsprechende Nerven von der Medulla entspringen, wie wir sie von einem der Bauchganglienkette der Anneliden entsprechenden Theil erwarten müssen, dass bei Fischembryonen die Medulla sich aus 8—9 gangliösen Anschwellungen zusammensetzt, welche darauf hinweisen, dass ursprünglich M. spinalis und M. oblongata aus getrennten Ganglien entstanden sind.

Eine Consequenz dieser Annahmen ist, dass die jetzt bestehende Mundöffnung als eine secundäre angesehen werden muss. Dohrn sucht dies wahrscheinlich zu machen, indem er die ausserordentlich späte Entwicklung derselben betont. Aus der Aehnlichkeit ihrer Lagerung bei Rochen und Haie wird weiter gefolgert, dass die Mundöffnung aus Verschmelzung zweier oder mehrerer Kiemenspalten entstanden ist. Die Kiemenspalten endlich leitet Verf. von Segmentalorganen ab, deren innere ursprünglich in die Leibeshöhle mündenden Oeffnungen mit der

Darmwandung verschmolzen sein und sich so in dass Innere desselben geöffnet haben sollen.

Von der Annahme einer Blutsverwandtschaft von Anneliden und Wirbelthieren ausgehend, sucht nun Verf. nach weiteren Vergleichspunkten in den beiderseitigen Organisationen. — Von den Kiemen der Anneliden werden die Extremitäten und die unteren Bogen der Wirbelthiere abgeleitet, wobei letztere als erst secundär mit dem Axenskelet in Verbindung getretene Theile angesehen werden. Es soll sich ein Skelet in den Kiemen ausgebildet haben zum Ansatz der die Kiemen bewegenden Muskulatur, ferner ein Skelet im Hautmuskelschlauch zum Ursprung der Muskulatur. Aus letzterem sollen die Rippen und das Visceralskelet, aus ersterem die zwei Extremitätenpaare entstanden sein. Ausser in letzteren erhielten sich die Kiemen noch am vorderen Abschnitt und zwar in gleicher Funktion, ebenfalls als Kiemen, nur dass sie ins Innere der Segmentalorgane geborgen wurden. Als eine weiterhin noch von Kiemen abzuleitende Bildung betrachtet Verf. Clitoris und Penis. — Ausser der secundären Mundöffnung, den Kiemenspalten und dem im Urogenitalapparat enthaltenen Theil sollen noch andere Organe aus Mündungen von Segmentalgängen ableitbar sein: so die Nasenöffnungen und der After, welch letzterer, da er ebenfalls, wie die Mundöffnung, sehr spät sich anlegt, als ein secundär entstandener angesehen wird.

Es fragt sich nun: Wenn die Wirbelthiere von Anneliden ähnlichen Stammformen abstammen, in welchem Verhältniss stehen dann die Ascidien und der den Ascidien so nahe stehende Amphioxus. Im Gegensatz zu Semper, welcher die Ascidien und den Amphioxus weit von den Wirbelthieren entfernt und den Mollusken nähert, stellt Dohrn die systematische Verwandtschaft derselben nicht in Abrede, doch sollen Ascidien und Amphioxus nicht Formen sein, welche den Urwirbelthieren am nächsten stehen, sondern Formen, welche durch ihre eigenthümliche Lebensweise rückgebildet sind. Verf. leitet den Amphioxus und die Ascidien von den Cyclostomen ab, welche ihrerseits wieder durch Rückbildung in Folge von Parasitismus aus echten Fischen entstanden sein sollen. Als Bindeglied wird der Ammocoetes angesehen. Letzterer soll nicht eine früher bestandene Form recapitulatiren, sondern soll eine durch ihre Lebensweise im Schlamm rückgebildete Larvenform sein. Würde man annehmen, dass der Ammocoetes als solcher geschlechtsreif würde und dass das Petromyzonstadium ganz in Wegfall käme, würde man ferner annehmen, dass die Rückbildung der Organe noch weiterhin fortschritte, so würde man zu Formen wie der Amphioxus und schliesslich wie die Ascidien gelangen. Nach dieser Erklärung würden

somit Ascidien und Amphioxus nicht als ursprüngliche Formen an den Anfang der Wirbelthiere zu stehen kommen, sondern als die am tiefgreifendst veränderten Wirbelthiere an das Ende der Reihe.

Im Laufe der Darstellung ist Verf. verschiedene Male auf Beispiele zu sprechen gekommen, wo ein Organ successive seine Funktion und demgemäss auch seine Gestalt umgeändert hat. Dies gibt ihm Veranlassung ein besonderes Princip, das Princip des Funktionswechsels, aufzustellen, das er folgendermassen formulirt: „Durch Aufeinanderfolge von Funktionen, deren Träger ein und dasselbe Organ bleibt, geschieht die Umgestaltung des Organs. Jede Funktion ist eine Resultante aus mehreren Componenten, deren Eine die Haupt- oder Primärfunktion bildet, während die anderen Neben- oder Secundärfunktionen darstellen. Das Sinken der Hauptfunktion und die Steigerung einer Nebenfunktion ändert die Gesammtfunktion; die Nebenfunktion wird allmählich zur Hauptfunktion, die Gesammtfunktion wird eine andere, und die Folge des ganzen Processes ist die Umgestaltung des Organs.“ Dieses Princip wird an einer Anzahl Beispiele zum Theil aus dem Bereich der Wirbelthiere, zum Theil der Arthropodenorganisation illustrirt.

Rütimeyer (7) bespricht die Befunde, welche in einer unter dem Namen „Kesslerloch“ bekannten Höhle in der Nähe von Thayngen in der Schweiz gemacht worden sind. In derselben finden sich Spuren von der Anwesenheit des Menschen (Thierzeichnungen eingeritzt in Rennthierknochen, welche zum Theil einen grossen Formensinn verrathen), neben Knochen von Thieren, welche in der Schweiz nicht mehr existiren. Ein Theil dieser Thiere ist im wilden Zustande entweder ganz oder fast ganz ausgestorben, wie Urochs, Mammuth und Auerochs, ein anderer Theil existirt noch in anderen Gegenden, wie Nashorn, Löwe, Moschusochse, Rennthier u. s. w., und von diesen wieder ein Theil in so erheblich modificirter Gestalt, dass man sie specifisch unterscheiden könnte (so Nashorn, Löwe und Moschusochse, welche jetzt kleiner sind als damals). Hund, Rind und Schwein waren, wenn überhaupt anwesend, jedenfalls noch nicht im domesticirten Zustande vorhanden. Die Knochen fanden sich in zwei, wenn auch nicht scharf getrennten Schichten vor, in der unteren überwogen Reste von Nashorn und Mastodon, die obere war namentlich durch Rennthierknochen charakterisirt. Den Uebergang von dieser so abweichend gestalteten Thierwelt zur jetzigen Schweizer Fauna bilden die Bewohner der Höhlen von Freudenthal am Randen, Liesberg im Berner Jura, Villeneuve und Veyrier am Genfer See. Alle diese Höhlenfaunen tragen das Gepräge der oberen Schicht der Thaynger Höhle. Auch ausserhalb von Höhlen in Geröllschichten finden sich

Vertreter der beiden Thaynger Schichten, die der Mammuthschicht seltener als die der oberen Rennthierschicht. — An alle diese Befunde schliessen sich die Thierreste der Pfahlbauten, welche dadurch von besonderer Bedeutung sind, weil in ihnen die ersten Spuren der Hausthiere auftreten.

Zum Schlusse verwerthet Verf. die Thatsachen zur Ermittlung der Wege, auf denen die in den einzelnen Schichten neu auftretenden Formen eingewandert sein mögen und vor Allem, woher sie eingewandert sind. Demnach würde die tiefste Thaynger Schicht ein circumpolares und nordasiatisches Gepräge tragen; in den höheren treten neben circumpolaren Formen andere auf, welche jetzt noch in Nordamerika leben, welche wahrscheinlich aber damals eine weite Verbreitung besassen und deshalb keineswegs aus Nordamerika eingewandert sein müssen. Die Formen der Pfahlbauten dagegen stammen sehr wahrscheinlich aus Mittelasien.

Zweiter Theil.

Ontogenie.

I.

Generelle Ontogenie.

Referent: Dr. **R. Hertwig.**

1) *Preyer*, *Wilhelm*, Die Hypothesen über den Ursprung des Lebens. Deutsche Rundschau. Bd. I. Heft 7. S. 58.

2) *Zacharias*, *Otto*, Der Ursprung des Lebens im Lichte der Entwicklungstheorie. Athenaeum. Jahrg. I. Heft 7. S. 413.

3) *Villot*, La science positive et la doctrine de l'évolution. Archives de Zoologie exper. T. IV. p. 233.

4) *Beale*, *Lionel*, On the origin of life. Monthly microscopical Journal. 1875. Vol. XIII. No. LXXX. p. 81.

5) *Bastian, Charlton*, Evolution and the origin of life. London 1874.

6) *Derselbe*, The microscopic germ theory of disease, being a discussion of the relation of Bacteria and allied organisms to virulent inflammations and specific contagious fevers. Monthly microscop. Journ. 1875. Vol. XIII. No. LXXX u. LXXXI. p. 65 u. p. 129.

7) *Rossi*, Le Darwinisme et les génerations spontanées. Paris 1875 (war dem Referenten nicht zugänglich).

8) *Fraser* and *Dewar*, The origin of creation or the science of matter and force. London 1875. (Dem Referenten nicht zugänglich.)

9) *Huizinga*, Zur Abiogenesisfrage IV. Pflüger's Archiv. 1875. Bd X. S. 62.

10) *Putzeys*, Ueber die Abiogenesisfrage Huizinga's. Pflüger's Archiv. 1875. Bd. XI. S. 387.

11) *Roberts*, *W.*, Studies on biogenesis. Philosophical Transactions. Vol. 164. Part II. p. 457—477. Ferner: Proceedings of the Royal Society. Vol. XXII. No. 152. p. 289.

12) *Fol*, *Hermann*, Notes sur l'origine première des produits sexuels. Archives des Sciences de la bibliothèque univers. Juin 1875 (übersetzt in Annals and Mag. of N. Hist. S. IV. Vol. XVI. S. 157; ferner kurz mitgetheilt in einem Nachtrag zu des Verf. Aufsatz: Sur le développement des Ptéropodes. Archives de Zool. exper. T. IV. p. 201).

13) *Semper, Carl,* Das Urogenitalsystem der Plagiostomen. Arbeiten aus dem zool.-zoot. Institut zu Würzburg. Bd. II.

14) *Hertwig, Oscar,* Beiträge zur Kenntniss der Bildung, Befruchtung und Theilung des thierischen Eies. Habilitationsschrift. Leipzig 1875, auch im Morphol. Jahrb. Bd. I. S. 347.

15) *Engelmann, Wilhelm,* Onderzoekingen over Ontwikkelung en Voortplanting van Infusoria (Onderzoek. gedan in het Physiol. Laborat. der Utrechtsche Hoogeschool. Serie III. Bd. III. Heft II. Inzwischen auch im Deutschen erschienen in Morphol. Jahrb. Bd. I. S. 573. 1876).

16) *Beneden, Edouard v.,* La maturation de l'œuf, la fécondation et les premières phases du développement embryonnaire des Mammifères. (Communication préliminaire in den Bulletins de l'Acad. Roy. de Belgique. IIme S. T. XL. No. 12.)

17) *Bütschli, O.,* Vorläufige Mittheilungen in der Zeitschr. f. wiss. Zoologie. a. V. M. über Untersuchungen betreffend die ersten Entwicklungsvorgänge im befruchteten Ei von Nematoden und Schnecken. Bd. XXV. S. 201. b. V. M. einiger Resultate von Studien über die Conjugation der Infusorien und die Zelltheilung. Bd. XXV. S. 426—441. c. Zur Entwicklungsgeschichte des Cucullanus elegans. Bd. XXVI. S. 103.

18) *Nitsche, H.,* Ueber die Eintheilung der Fortpflanzungsarten im Thierreiche und die Bedeutung der Befruchtung. Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig. Jahrg. 1875. Nr. 7. Juli. S. 88—96.

19) *Whitaker,* On the origin of sex. The Cincinnati clinic citirt in Medical Record. 1875. p. 37.

20) *Cohen, H. M.,* Das Gesetz der Befruchtung und Vererbung begründet auf die physiologische Bedeutung der Ovula und Spermatozoen. Nördlingen 1875.

21) *Noll, C. F.,* Ueber die verschiedenen Arten der Fortpflanzung im Thierreich. Zoolog. Garten. Jahrg. XVI. S. 161 u. 209. (Die Arbeit ist eine populäre Darstellung der verschiedenen Arten der Fortpflanzung, ohne im Uebrigen neue Gesichtspunkte zu bieten.)

22) *Panceri, Paolo,* Caso di fecondità in una Mula con l'aggiunta di considerazioni intorna agli ibridi nel genere equus. Memorie del R. Istituto d'incoraggiamento. Vol. XI.

23) *Leuckart, Rudolf,* Ueber die tauben Eier der Bienen. Arch. f. Naturgesch. Jahrg. 1875. S. 58 (vgl. den Jahresbericht für 1874, Leuckart, de ovulis apium inanibus et abortivis).

24) *Braun, Alexander,* Die Frage nach der Gymnospermie der Cycadeen. Monatsberichte der Königl. Acad. d. Wiss. zu Berlin. Mai 1875. S. 291—314.

25) *Weismann, August,* Ueber den Saisondimorphismus der Schmetterlinge. V. Beziehungen des Saisondimorphismus zum Generationswechsel.

26) *Flemming, Walther,* Einige Gedanken über Epigenese und Evolution aus: Studien in der Entwicklungsgeschichte der Najaden. Sitzungsberichte der k. Acad. zu Wien. III. Abth. Jahrg. 1875.

Die Frage nach der Entstehung des Lebens, ob eine elternlose Zeugung, eine Generatio aequivoca oder Abiogenesis, noch existirt oder überhaupt je existirt hat, ist von einer Anzahl Autoren zum Gegenstand rein theoretischer Betrachtung gemacht, von Anderen wiederum einer experimentellen Prüfung unterworfen worden. Zu den ersteren

gehören Preyer und Zacharias, welche die Theorie der Urzeugung durch eine neue Theorie zu ersetzen suchen, die in ihren Grundzügen mit den Anschauungen Fechner's über das Verhältniss der organischen zur anorganischen Natur übereinstimmt.

Preyer (1) bespricht zunächst die Theorie der Urzeugung und die Theorie der Uebertragung des Lebens von anderen Weltkörpern auf unsere Erde mittels Meteorsteine. Beide Theorien gehen davon aus, dass zu einem Zeitpunkt die Erde eine gasförmige, später gluthflüssige Masse gewesen sei, dass bei den damaligen enormen Hitzegraden organisches Leben nicht habe bestehen können, dass dasselbe somit in irgend welcher Weise zur Zeit der Abkühlung der Erdoberfläche auf der Erde neu entstanden sein müsse. Diesen Theorien gegenüber entwickelt Verf. seine eigene Auffassung. Das Leben könne nur als eine besondere Form der Bewegung aufgefasst werden; diese Form der Bewegung sei von Anfang an vorhanden gewesen, sei somit das primäre; das lebendige habe früher existirt als das leblose, das Organische früher als das Anorganische: das Anorganische sei aus dem Organischen abzuleiten durch eine Abänderung der Bewegungsform, es sei ein Produkt der abnehmenden Lebensthätigkeit des glühenden Planeten. Bei diesem Ausscheidungsprocess des Anorganischen habe allmählich das Leben die uns bekannteren Formen angenommen. Zunächst sei das Protoplasma entstanden oder richtiger ausgedrückt, übrig geblieben, aus diesem wäre die jetzt lebende Welt nach den Principien der Entwicklungstheorie abzuleiten.

Im Anschluss an Fechner und Preyer hat sich *Zacharias* (2) gleichfalls für die Theorie, dass das Organische das prius sei, ausgesprochen. Im Gegensatz zur Theorie der Urzeugung, welche Verf. als geozoische bezeichnet, nennt er diese neue Theorie der Entstehung des Lebens eine kosmozoische.

Als ein weiterer Gegner der Generatio spontanea ist *Villot* (3) zu nennen; derselbe bekämpft dieselbe jedoch mit Argumenten, welche sich gegen jede der bisjetzt aufgestellten Theorien der Entstehung des Lebens wenden. V. misst nur den Anschauungen naturwissenschaftliche Giltigkeit bei, welche an der Hand der Beobachtung gewonnen seien und sich auf experimentellem Wege beweisen liessen. Der Deduction, dass eine Urzeugung existirt haben müsse, weil nach den Ergebnissen der Geologie die Erde zu einer Zeit in einem gluthflüssigen Zustand sich befunden habe, welcher jedes organische Leben unmöglich gemacht habe, spricht er jede Beweiskraft ab. Den Forschern, welche experimentell die Generatio aequivoca zu beweisen versucht haben, hält er entgegen, dass wir noch nicht genügend über die Lebensfähigkeit

organischer Keime unterrichtet seien, um mit Sicherheit behaupten zu können, dass in den zum Versuche verwandten Materialien alle Keime auch in der That abgetödtet worden seien. Weiterhin sei es unrichtig, Stoffe in Verwendung zu bringen, welche selbst organischen Körpern entstammten. Die negative Beweisführung endlich, dass es viele Organismen gäbe, bei denen eine Entstehung aus Ihresgleichen nie habe beobachtet werden können, sei völlig haltlos.

L. Beale (4), ebenfalls ein Gegner der Annahme einer Urzeugung, will die Frage nach der Entstehung der jetzt lebenden Organismen aus früheren Organismen und die Frage nach der Entstehung der ersten Organismen scharf von einander getrennt wissen. Die Entwicklungslehre behandele die Umbildung der Organismenwelt von wenigen ursprünglichen Formen an bis zur jetzigen Mannigfaltigkeit. Wie die ersten Organismen entstanden seien, damit habe die Entwicklungstheorie im engeren Sinne Nichts zu thun. Verf. hebt dreierlei Möglichkeiten hervor, wie die ersten Organismen entstanden sein könnten. 1. Es war anfänglich nur Eine Lebensform vorhanden. 2. Es waren zahlreiche Lebensformen vorhanden, von denen eine continuirliche Entwicklung bis jetzt Statt fand. 3. Jede Epoche begann mit der Bildung neuer Formen, bei deren Erscheinen die Organismen der früheren Epoche ausstarben. Wie dem auch sei, stets sei man genöthigt, der Materie den zeitweiligen Besitz von Kräften zuzuschreiben, welche ihr nicht immer zukommen.

Indem B. nunmehr die Berechtigung einer derartigen Annahme prüft, betont er anderweitigen Anschauungen gegenüber, dass keineswegs ein continuirlicher Uebergang zwischen lebender und lebloser Materie existire, und erklärt sich deshalb gegen die Annahme einer Abiogenesis, selbst wenn man sie auf die niedersten Organismen, die Bakterien, beschränken wollte. Bei der ungeheuren Wahrscheinlichkeit, welche gegen die Abiogenesis spreche, würde er sich nur durch Experimente, welche über jeden Zweifel erhaben wären, überzeugen lassen. Zum Schluss macht Verf. noch darauf aufmerksam, wie schwer vorstellbar die Abiogenesis sei, wenn man sich den Process in die Einzelheiten der ihm zu Grunde liegenden chemischen Vorgänge (Trennung, Umlagerung und Neuverbindung der Atome und Atomgruppen) aufgelöst denke.

Für die Abiogenesis hat sich in zwei Publicationen einer der entschiedensten Vertreter der Urzeugungstheorie *Charlton Bastian* (5 und 6) ausgesprochen. In einem umfangreicheren Buche (5) führt er einestheils theoretische Erwägungen für sie ins Feld: dass die Urzeugungstheorie eine nothwendige Consequenz der Entwicklungstheorie sei, dass der, welcher die lebenden Organismen durch allmähliche Umbildung aus

einfachsten Urorganismen entstanden dächte, consequenterweise diese aus anorganischen Stoffen ableiten müsse, andererseits theilt er Experimente mit, bei denen überall als sicher bewiesen vorausgesetzt wird, dass 140° Fahr. alles Leben zerstöre. (Citirt nach einem Referat von Burdon Sanderson, in dem gleichzeitig ein Ueberblick über die Abiogenesis-Literatur des Jahres 1874 gegeben wird. Academy 1865, Nr. 165 und 166.)

Die zweite Publication *Bastian*'s (6) behandelt vorwiegend das Verhältniss der Bakterien zur Aetiologie der Krankheiten und nur nebenbei kommt Verf. auf die Abiogenesis zu sprechen, bei der Erörterung der Frage, ob die Keime, welche sich im Innern kranker oder faulender Körper vorfinden, von aussen eingedrungen oder durch elternlose Zeugung daselbst entstanden sind. B. nimmt letzteres an und erklärt sich in Folge dessen gegen die Annahme pathogener Bakterien.

Durch neue Experimente haben *Huizinga* (9) und *Putzeys* (10) ihre von einander abweichenden, im vorigen Jahresbericht referirten Auffassungen in der Abiogenesisfrage vertheidigt. Huizinga sucht durch Controlversuche den Nachweis zu führen, dass die von ihm verwandten Flüssigkeiten bakterienfrei waren, und dass der von ihm benutzte Verschluss der Reagenzröhren mittelst Thonplatten genügenden Schutz gegen das Eindringen von Bakterien bietet. Putzeys entkräftet den Einwurf, dass der Mangel an Sauerstoff in zugeschmolzenen Röhren Grund des Ausbleibens der Bakterienentwicklung sei, einmal, indem er durch Gasanalyse beträchtliche Quantitäten Sauerstoff in bakterienfrei gehaltenen Flüssigkeiten nachweist, zweitens, indem er in die Versuchsröhren vor ihrem Verschluss dünnwandige, mit Sauerstoff gefüllte Glaskugeln einführt, welche beim Schütteln zerbrechen und ihren Inhalt an Sauerstoff entleeren.

Eine sehr ausgedehnte Versuchsreihe über Abiogenesis hat in den Philosophical Transactions *W. Roberts* (11) veröffentlicht. Verf. hat Experimente nach zwei Richtungen hin angestellt: 1) die Bedingungen untersucht, unter denen organische Flüssigkeiten durch Hitze unfruchtbar, d. h. bakterienfrei gemacht werden; 2) geprüft, ob thierische und pflanzliche Flüssigkeiten und Gewebe Organismen erzeugen können, wenn man sie gegen Infection mit Sporen von aussen schützt. In einem dritten Theil werden die gewonnenen Resultate zu einer Klärung der Abiogenesisfrage benutzt, gleichzeitig einige Abiogenesisexperimente aufs Neue geprüft.

I. Theil. Der Hals des Kölbchens, mit dem experimentirt wurde, wurde entweder mit einem einfachen Wattepfropf geschlossen oder mit einem Wattepfropf, welcher von einer u-förmig am unteren Ende um-

gebogenen, in die Flüssigkeit nicht eintauchenden Röhre durchbohrt wurde. Um den Wasserverlust der Flüssigkeit beim Kochen zu verhindern, wurde der Hals des Kölbchens oberhalb des Pfropfes vor dem Kochen zugeschmolzen und erst nach völligem Erkalten wieder geöffnet durch Abfeilen des zugeschmolzenen Endes oberhalb des Pfropfes. Es stellte sich heraus, dass bei jeder Substanz durch anhaltendes Kochen die Bakterienentwicklung verhindert werden konnte; nur differirte die hierzu nöthige Zeit. Die Extreme bildeten einerseits thierische und pflanzliche Extracte, bei denen wenige Minuten genügten, andererseits Heuinfusionen, bei denen mehrere Stunden Kochens nöthig waren, um die Bakterienentwicklung zu verhindern. Mit Alkalien versetzte Flüssigkeiten erforderten längeres Kochen, bei Zusatz von Säuren genügte eine kürzere Zeit. Wenn Bakterienentwicklung eintrat, so geschah es meist im Laufe der ersten vier Tage, nie nach dem zwölften Tage. — Aus diesen Versuchen zieht R. den Schluss, dass die Bakteriententwicklung ausbleibt, wenn die Keime getödtet werden, dass die zur Tödtung nöthige Kochzeit bei den einzelnen Lösungen eine verschiedene ist.

Zum Beweis, dass das Ausbleiben der Bakterienentwicklung nicht eine Folge einer durch übermässiges Kochen bedingten Veränderung der Flüssigkeit ist, setzt Verf. eine stark durchkochte Flüssigkeit, in welcher bei Verschluss keine Bakterien sich entwickelt hatten, kurze Zeit der Luft aus und theilt dieselbe dann in zwei Portionen; eine Portion kocht er kurze Zeit, die andere lange Zeit, beidesmal in der oben geschilderten Weise. Die kurze Zeit gekochte entwickelte Bakterien, ein Zeichen, dass ihre Zusammensetzung nicht Grund war, weshalb früher keine Bakterien entstanden waren, die lange Zeit gekochte Portion blieb todt. — Um ferner zu zeigen, dass die bei Zusatz von Alkalien eintretenden günstigeren Bedingungen der Bakterienentwicklung dadurch bedingt seien, dass die Alkalescenz das Abtödten der Bakterien erschwere und nicht dadurch, dass die Alkalescenz die Neubildung begünstige, wurden ceteris paribus die Alkalien das eine Mal vor, das andere Mal nach dem Kochen zugesetzt. Nur im ersteren Falle wurde die zur Tödtung nöthige Zeit verlängert.

II. Theil. Bei der Prüfung von Geweben und Gewebsflüssigkeiten wandte Verf. nach den einzelnen Fällen modificirte Methoden an, um die zu untersuchende Flüssigkeit möglichst ohne Berührung mit der Aussenwelt in reine Röhren überzuführen. Je mehr die Art des Vorkommens der pflanzlichen und thierischen Säfte den Abschluss gegen Infection von aussen begünstigte, um so häufiger blieben die Proben, auch ohne gekocht zu werden, bakterienfrei, so dass man zur Annahme berechtigt ist: die Gewebssäfte sind von Haus aus bakterienfrei, und

Bakterien entstehen in ihnen nur dann, wenn sie ihnen von aussen zugeführt werden.

III. Theil. Die geschilderten Experimente veranlassen Roberts die Existenz der Abiogenesis in Zweifel zu ziehen und führen ihn zur Annahme, dass da, wo Bakterien sich entwickeln, sie entweder von Anfang an vorhanden waren oder von aussen eingeschleppt worden sind. Gleichwohl will Verf. die Möglichkeit der Abiogenesis nicht ohne Weiteres in Abrede stellen und führt einige seiner Experimente an, welche ihn selbst unsicher gemacht hätten. Die Beispiele seien jedoch zu vereinzelt als dass man ihnen Beweiskraft beimessen könne.

Im Bericht für das Jahr 1874 wurde eine Arbeit von E. v. Beneden referirt, welche die sexuelle Differenzirung der metazoen Thiere auf einen fundamentalen Gegensatz der beiden primitiven Keimblätter zurückzuführen suchte, derart, dass die männlichen Geschlechtsprodukte sich aus dem Ektoderm, dem animalen oder männlichen Keimblatt, die weiblichen aus dem Entoderm, dem vegetativen und weiblichen Keimblatt ableiten sollten. Diese Auffassung hat im Laufe des verflossenen Jahres ebensowohl Zustimmung als Entgegnung erfahren.

Zunächst hat *Fol* (12) die Angaben v. Beneden's für zwei Ordnungen der cephalophoren Mollusken, die Pteropoden und Heteropoden bestätigt und zwar hat er von Pteropoden zwei Formen, Creseis und Styliola, von Heteropoden eine Atlanta Peronii auf die Entstehungsweise der Geschlechtsorgane untersucht. Die Zwitterdrüse der Pteropoden entsteht, indem einerseits vom Ektoderm aus der von J. Müller sogenannte „birnförmige Körper" als Anlage des Hodens sich abschnürt, andererseits vom Entoderm das Ovarium gebildet wird und zwar von Zellen, welche durch Abschnürung des peripheren hellen Endes der im Uebrigen pigmentirten Darmdrüsenzellen entstehen. Erst später verschmelzen die ursprünglich getrennten Anlagen zu einer Zwitterdrüse. In ganz ähnlicher Weise sollen sich die Geschlechtsorgane von Atlanta anlegen und zwar ebenfalls ursprünglich im hermaphroditen Zustand, welcher erst allmählich dem Gonochorismus weiche; indessen hat Verf. hier die Entwicklungsgeschichte nicht genauer untersucht; für wahrscheinlich hält ferner Fol, dass auch bei bei den Appendicularien die Hoden vom Ektoderm, die Ovarien vom Entoderm sich ableiten; gleichwohl scheut er sich, die Ansicht von der Localisirung der Sexualprodukte auf die beiden ersten Keimblätter in der Verallgemeinerung zu acceptiren, wie sie von v. Beneden aufgestellt worden ist.

Als Gegner der v. Beneden'schen Annahme sind zu nennen C. Semper und O. Hertwig.

Semper (13) weist nach, dass bei den Selachiern sich die Eier

sowohl wie die Spermatozoen aus ein und derselben indifferenten Uranlage entwickeln. Diese indifferente Uranlage ist das die Oberfläche der Geschlechtsfalte bedeckende Keimepithel, dessen einzelne der Bildung der Sexualprodukte zu Grunde liegende Elemente S. als Ureier bezeichnet. Erst später differenziren sich die ursprünglich morphologisch wenigstens völlig gleichartigen Elemente: beim Weibchen bildet sich ein Theil der Zellen durch starkes Wachsthum zu Eiern aus, während der andere Theil die Zellen des Follikels bildet; auch beim Männchen entsteht ein follikelähnliches Gebilde, nur wird hier die centrale der Eizelle entsprechende Zelle rückgebildet, während die den Follikelzellen äquivalenten Elemente sich zu den Spermatozoenmutterzellen weiter entwickeln. Da das von v. Beneden gegebene Schema weiterhin nicht auf die bei Anneliden und Lungenschnecken gemachten Beobachtungen passe, so kommt Verf. zum Schluss, dass die Zurückführung der Geschlechtsprodukte auf die beiden primären Keimblätter in einer allgemein gültigen Weise nicht im gesammten Thierreich möglich sei. Nicht einmal für die Wirbelthiere sei dieselbe durchführbar.

Hertwig (14) bekämpft die v. Beneden'sche Ansicht vom theoretischen Standpunkt aus. Ausgehend von der unzweifelhaften Thatsache, dass die sexuelle Differenzirung auch den Pflanzen zukommt, bei denen keine Keimblätter vorhanden seien, dass sie sogar bei einzelligen Organismen (Infusorien) auftreten kann, kommt er zum Schluss, dass die sexuelle Differenzirung älter sei, als die Differenzirung in Entoderm und Ektoderm, dass die Gründe zur Sexualität vielmehr in den Lebensbedingungen der Zelle zu suchen seien. Zu letzterer Auffassung wurde Verf. durch eine Reihe von Beobachtungen geführt, welche er über die Befruchtung bei Seeigeleiern zu machen Gelegenheit hatte. — Das reife befruchtungsfähige Ei von Toxopneustes bildet eine durchsichtige feinkörnige Protoplasmakugel mit centralem völlig homogenem 13 μ messendem Kerne. Den homogenen Kern leitet Verf. vom Nucleolus des Keimbläschens ab, welcher erhalten bleibt, während die Membran des Keimbläschens und der flüssige Inhalt desselben eine regressive Metamorphose erleiden und ausgestossen oder resorbirt werden. Setzt man den reifen Eiern Spermatozoen zu, so erscheint nach dem Verlauf von 5—10 Minuten an der Peripherie des Eies eine helle Stelle, um welche die Dotterkörnchen sich radienartig gruppiren. Im Centrum dieser Stelle war stets ein kleiner 4 μ messender Kern nachweisbar. Dieser Kern mit der ihn umgebenden Strahlenfigur rückt in die Tiefe und nähert sich dem ihm entgegenwandernden centralen Kerne, um sich ihm anzuschmiegen und mit ihm nach einigen rotirenden Bewegungen völlig zu verschmelzen zu einem Kern, der nun seinerseits

zum Centrum einer Strahlenfigur wird. Mit der Verschmelzung der Kerne ist die Befruchtung beendigt und es beginnt der durch Verschmelzung entstandene Kern sich zur Theilung zu strecken. Verf. bezeichnet den Kern des unbefruchteten Eies als „Eikern", den in der Eiperipherie auftauchenden als „Spermakern" den durch Verschmelzung beider entstandenen als „Furchungskern". Den Namen Spermakern wählt er, weil er ihn mit dem Kern (dem Kopf) des eingedrungenen die Befruchtung bedingenden Spermatozoon identificirt. Für diese Annahme werden eine Anzahl theils theoretischer, theils auf der Beobachtung basirender Gründe angeführt. Da fast stets nur Ein Spermakern auftritt, diejenigen seltenen Fälle, in denen mehrere vorhanden waren, einen pathologischen Charakter tragen, ist es wahrscheinlich, dass normaler Weise beim Seeigelei die Befruchtung durch ein einziges Spermatozoon bedingt wird.

Aus den referirten Beobachtungen, namentlich dem Umstand, dass mit vollzogener Verschmelzung der Kerne die Theilung beginnt, zieht H. den Schluss, dass das Wesen der Befruchtung auf der Copulation zweier sexuell differenzirter Zellkerne beruhe, dass somit die Kerne Träger der sexuellen Differenz seien. Von diesem Gesichtspunkt aus schliesst er weiter auf die Möglichkeit hermaphroditer Zellen, d. h. von Zellen, bei denen die sonst auf zwei Zellen vertheilte sexuelle Differenzirung der Kerne sich in einer Zelle realisirt findet. Eine derartige hermaphrodite Zelle ist vorübergehend die befruchtete Eizelle, weiterhin als hermaphrodite Zellen will Verf. die Infusorien gedeutet wissen. Den Nucleus derselben vergleicht er dem Eikern, den Nucleolus, für welchen er den Namen „Nebenkern" vorschlägt, dem Spermakern.

Die gleiche Auffassung der Infusorien als hermaphroditer Zellen hat gleichzeitig *Engelmann* (15) vorgetragen, worüber das Referat über specielle Ontogenie der Wirbellosen nachzuschlagen ist.

Mit den Beobachtungen Hertwig's stimmen in manchen Punkten, namentlich was die periodische Anwesenheit zweier Kerne, eines centralen und eines peripheren, in der befruchteten Eizelle anlangt, die Angaben *v. Beneden*'s (16) über Säugethiereier (Eier vom Kaninchen und Fledermaus) überein, dagegen weichen beide Forscher hinsichtlich der Reifung des Eies und auch sonst noch in einigen nebensächlichen Punkten von einander ab. Nach v. Beneden bildet sich bei der Umwandlung des Eierstockseies in das reife Ei das Keimbläschen in allen seinen Theilen zurück, resp. es wird ausgestossen, nachdem es an der Oberfläche des Eies in ein homogenes Protoplasma (lentille cicatriculaire) sich eingebettet hat. Kernmembran und Nucleolus verschmelzen zu einem gemeinsamen Körper dem corps nucléolaire, welcher ausgestossen zu einem der beiden bei den Säugethieren vorhandenen Rich-

tungskörpern wird. Der zweite Richtungskörper entsteht aus der Verschmelzung und darauf hin erfolgenden Ausstossung einer Anzahl kleiner neben dem Nucleolus im Ei vorhandener Körperchen (pseudo-nucléoles) und des Nucleoplasma, einer körnigen Masse, welche im Eierstocksei mit netzförmigen Strängen das Keimbläschen durchsetzt. Der Kernsaft wird wahrscheinlich in das umgebende Protoplasma entleert. Schliesslich ist das ganze Keimbläschen aus dem Ei entfernt, das Ei somit eine kernlose Masse, eine Cytode geworden.

Bei der Befruchtung, welche niemals innerhalb des Graaf'schen Follikels erfolgt, dringen die Spermatozoen in grosser Anzahl zwischen Ei und Eihülle ein. B. fand sie hier mit ihren Köpfen der Dotteroberfläche angeheftet, niemals jedoch im Inneren des Eies selbst, er setzt daher das Wesen der Befruchtung in die „Vereinigung der Spermatozoen mit den oberflächlichen Schichten der Dotterkugel." Nach der Befruchtung soll sich das Ei in drei Lagen schichten, eine helle gleichmässig körnige centrale Schicht, eine grobkörnige dunkle intermediäre und eine fast homogene Rindenschicht. Durch eine Verdichtung der Rindenschicht entsteht ein vacuolenartig aussehender, in Osmiumsäure stark sich schwärzender Körper, der Pronucléus périphérique, in gleicher Weise im Centrum zwei bis drei helle Körper, welche sich später zum Pronucléus central vereinen. Der Pronucléus périphérique dringt in die Tiefe bis zur Berührung mit dem Pronucléus central, um auf Kosten des letzteren zu wachsen bis schliesslich nur ein einziger Kern vorhanden ist. Um den Pronucléus périphérique, wie um den aus den beiden Pronuclei entstandenen Kern ordnen sich die Dotterkörnchen radienartig an. — Verf. hält es für wahrscheinlich, dass der Pronucléus périphérique sich wenigstens theilweise auf Kosten der Spermasubstanz bilde, der centrale dagegen nur aus Theilen des Eies und würde somit der erste Kern des Keimes das Resultat einer Vereinigung von männlichen und weiblichen Theilen sein.

Während Hertwig das Wesen der Befruchtung in der Vereinigung des dem Spermatozoon entstammenden Spermakernes mit dem aus dem Kerne des Eierstocksei resp. dessen Nucleolus sich ableitenden Eikerne erblickt, v. Beneden sie in Zusammenhang bringt mit der Vereinigung seiner sogenannten Pronuclei, hält es *Bütschli* (17) für wahrscheinlich, „dass das Wesentliche der Befruchtung in der Entfernung des alten und der Neubildung eines neuen Nucleus, in den Bestandtheile der Spermatozoen eindringen, liege." B. beobachtete an Eiern von Nematoden (Cucullanus elegans, Cephalobus rigidus, Tylenchus), dass das Keimbläschen an die Dotteroberfläche wandert und seine flüssigen Bestandtheile allmählich an den Dotter abgibt, während der Nucleolus wahr-

scheinlich als Richtungskörper ausgestossen werde. Bei der Befruchtung schmiegt sich das Spermatozoum der Eioberfläche dicht an (bei Cephalobus jedesmal nur Ein Spermatozoum) und verschmilzt mit dem Dotter, wobei es noch längere Zeit, wenigstens bei Cucullanus, als ein von einem hellen Hof umgebenes Häufchen dunkler Körnchen sichtbar bleibt. Nach der Befruchtung sollen in der Peripherie je nach den einzelnen Arten 2 bis 5 Kerne entstehen, bei manchen Schneckeneiern (z. B. Eiern von Succinea) sogar bis zu 8. Die neuentstandenen Kerne rücken nach dem Centrum des Eies zusammen und verschmelzen zu einem einzigen. Dieselbe Art der Entstehung des Kernes aus mehreren getrennt entstandenen Kernen kehre bei jeder Theilung wieder, sie könne daher nicht mit der Befruchtung in Zusammenhang gebracht werden; vielmehr erblickt Verf. in dem Vorgange einen Bildungsmodus des Kernes von allgemeiner Verbreitung, dass nämlich ein vorübergehender vielkerniger Zustand der Zelle dem bleibenden einkernigen vorausgeht.

In einer zweiten Publication ist Bütschli hinsichtlich der Ableitung des Richtungskörpers aus dem Nucleolus des Keimbläschens schwankend geworden, während er die Auffassung, dass die Befruchtung auf eine gänzliche oder theilweise Entleerung des Kernes der Eizelle zurückzuführen sei, wie aus einer dritten Mittheilung ersichtlich ist, aufrecht erhält.

Nitsche (18) schlägt vor, der Eintheilung der Fortpflanzungsarten im Thierreiche rein morphologische Kriterien zu Grunde zu legen und daher dieselben nicht mehr in geschlechtliche und ungeschlechtliche, sondern in unicelluläre und pluricelluläre zu trennen. Erstere begreift Fortpflanzung durch Eier und Sporogonie, letztere Theilung und Knospung. Diese Eintheilung soll sich aber lediglich auf die Metazoen beziehen. Die Protozoenfortpflanzung ist nicht mit der Fortpflanzung der Metazoenindividuen, sondern derjenigen der die Gewebe der letzteren zusammensetzenden Zellen zu vergleichen.

Verf. bespricht ferner die seiner Ansicht nach rein physiologische Wirkung der Befruchtung, sucht das Wesentliche in der Befruchtung im Contact von Samen und Ei, und sieht als die wesentlichste Wirkung dieses Contactes eine Zufuhr von frischem Protoplasma zur Eizelle an, betrachtet den Contact aber als eine Art trophischen Vorgang.

Panceri (22) beschreibt einen der seltenen Fälle fruchtbarer Kreuzung zwischen einem weiblichen Maulthiere und einem Eselhengste. Das Junge, obwohl im Alter von 6 bis 7 Monaten zu früh geboren, liess gleichwohl schon erkennen, dass sein Habitus zwischen dem des Maulthieres und dem des Esels die Mitte hielt. Verf. bezeichnet das Produkt der Kreuzung, für das wegen der Seltenheit des Vorkommens

eine Bezeichnung bisher fehlte, nach Analogie von „Mionippo“ (Kreuzung von Hengst und Maulthier) als „Onomione“, und gibt eine Zusammenstellung der bisher bekannt gewordenen Fälle einer derartigen Kreuzung, sowie eine tabellarische Uebersicht über die bis jetzt ausgeführten Bastardirungen innerhalb des Genus Equus. Hieran knüpft Verf. Bemerkungen über die Impotenz männlicher Maulthiere und Maulesel, die bisher allgemein behauptet, aber noch nicht genügend erwiesen sei, über die grosse Sterblichkeit der Kreuzungen vom weiblichen Maulesel und Pferd mit Esel und Hengst, über die Wahrscheinlichkeit eines allmählichen Rückschlages der Mischlinge bei fortgesetzter Kreuzung.

Braun (24) bespricht die Verhältnisse des Generationswechsels im Anschlusse an eines der prägnantesten Beispiele, den Generationswechsel, welcher zwischen der geschlechtlichen Generation (Prothallium u. s. w.) und der vegetativen Generation der höheren Pflanzen besteht. Für erstere (die geschlechtlich sich fortpflanzende, aber geschlechtlich erzeugte Generation) schlägt er den Namen proembryonale oder archegone Generation vor, für letztere (die geschlechtlich erzeugte, ungeschlechtlich sich fortpflanzende) den Namen embryonale oder epigone Generation. Den Begriff des Generationswechsels beschränkt B. nicht, wie Häckel, auf die Fälle, in denen die aus einander hervorgehenden Generationen sich von einander trennen und somit selbstständige physiologische Individuen bilden, sondern benutzt ihn auch da, wo die Generationen vereint bleiben und gemeinsam ein morphologisches Individuum höherer Ordnung bilden, Fälle, welche nach der Definition Häckel's unter den Begriff der Sprossfolge oder der Strophogenesis fallen würden. Da es vielfach von untergeordneter Bedeutung sei, wie z. B. bei den Hydroidpolypen, ob die zweite Generation sich ablöse (Medusen) oder mit der ersteren verbunden bliebe (medusiforme Geschlechtsorgane), würde man sonst genöthigt werden, Zusammengehöriges aus einander zu reissen und einen im Wesentlichen gleichen Process, das eine Mal unter Metagenese, das andere Mal unter Strophogenese, aufzuführen. Bei der Definition des Generationswechsels geht Verf. somit nicht auf das physiologische, sondern auf das morphologische Individuum zurück.

In seiner Schrift über den „Saisondimorphismus der Schmetterlinge“ kommt *Weismann* (25) auch auf den Generationswechsel zu sprechen bei der Erörterung des Verhältnisses, in dem Saisondimorphismus und Generationswechsel zu einander stehen. W. beschränkt nicht allein, wie Häckel, den Begriff des Generationswechsels auf die Fälle, in denen es sich um physiologisch selbstständige Generationen handelt, sondern verleiht ihm sogar eine noch engere Fassung, indem er von den beiden durch Häckel unterschiedenen Formen der progressiven und der re-

gressiven Metagenese nur die erstere als Metagenese bezeichnet, die letztere dagegen der Heterogonie zurechnet, wobei er dem Begriffe der Heterogonie seinerseits eine weitere Bedeutung beimisst, als es sonst üblich ist. Zur Metagenese rechnet Verf. alle die Fälle, in denen „mehrere, und zwar in aufsteigender Linie sich folgende phyletische Entwicklungsstadien sich in die Fähigkeit geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung theilen", in denen somit gleich anfänglich sich die cyclisch wiederkehrenden Generationen von einander unterscheiden. Die Metagenese kann hierbei in verschiedener Weise entstanden sein: 1) aus der Metamorphose, wenn Larven die Fähigkeit zu ammen erlangen (Cecidomyia); 2) aus der Polymorphose, wenn die Individuen eines Stockes sich differenziren, ein Theil sich durch Knospung fortpflanzt, während der andere Theil die geschlechtliche Vermehrung übernimmt und sich vom Stocke ablöst (Hydroidpolypen); 3) wenn zwei auf einander folgende Stadien sich in die Besorgung der geschlechtlichen und ungeschlechtlichen Fortpflanzung getheilt haben (Trematoden). Letztere zwei Fälle seien nicht scharf auseinander zu halten und müssten als primäre Metagenese dem ersten Falle der secundären Metagenese gegenübergestellt werden.

Unter Heterogonie versteht W. alle die Fälle, in denen die auf einander folgenden Generationen ursprünglich gleich gewesen sind und erst allmählich ein Theil derselben unter dem periodisch wiederkehrenden Einflusse veränderter Existenzbedingungen Abänderung erfahren hat. Die periodische Wiederkehr der veränderten Existenzbedingungen bedingt auch einen periodischen Wechsel der veränderten Generationen mit den unverändert gebliebenen. Die Beschränkung der Heterogonie auf einen Cyclus von Geschlechtsgenerationen (d. h., dass beide Theile geschlechtlich sich fortpflanzen) hält Verf. für unberechtigt und rechnet ihr demgemäss auch Häckel's regressiven Generationswechsel zu, bei dem von zwei ursprünglich gleichen Generationen die eine zu einer parthenogenetischen Fortpflanzungsweise zurückgekehrt ist (Aphiden, Rotatorien u. s. w.).

In der Folge werden zwei Formen der Heterogonie unterschieden, direct erworbene und indirect erworbene. Bei ersterer haben die äusseren Verhältnisse einen unmittelbaren Einfluss auf die abgeänderten Formen ausgeübt, wie man es beim Saisondimorphismus der Schmetterlinge erkennen könne. Auch die Entwicklung der Leptodora reihe sich hier an, deren Wintergeneration einen völligen Entwicklungsgang (Nauplius etc.) durchmache, während die Sommergeneration eine abgekürzte Entwicklung einschlage. — Bei der indirecten Form seien die Abänderungen der heterogonen Generation dagegen mittelbar unter dem concurrirenden Einflusse der natürlichen Zuchtwahl entstanden, oder, wie es Claus aus-

drückt, „durch allmähliche vortheilhafte Anpassung der Organisation an bedeutend abweichende Lebensbedingungen.“ Im ersteren Falle seien die beiden Generationen durch Charaktere unterschieden, welche für die Erhaltung des Organismus von nebensächlicher Bedeutung seien (Färbung, geringfügige Formunterschiede u. s. w.), im letzteren Falle würden für die Art wichtige Charaktere betroffen. Die Differenzen zwischen den beiden Generationen erhalten sich bei der directen, wie indirecten Heterogonie stets mit gleicher Constanz.

Metagenese und Heterogonie können sich in ihrer Erscheinung sehr ähnlich werden, einerseits, wenn bei der Heterogonie die geschlechtliche Fortpflanzung nicht allein bis zur Parthenogenese zurücksinkt, sondern diese sogar zur gänzlich ungeschlechtlichen Zeugung sich zurückbildet, anderseits, wenn bei der aus der Metamorphose entstandenen Metagenese die Larven dem geschlechtsreifen Thiere ähnlich werden und selbst geschlechtliche Fortpflanzung erlangen. Beiderlei Vorgänge stellt Verf. jedoch nur als möglich, nicht als beobachtet hin.

Flemming (26) nimmt gelegentlich der Besprechung des ungleichmässigen Furchungsprocesses des Anodonteneies Veranlassung, die Nothwendigkeit einer genauen Untersuchung der ersten Entwicklungsstadien des Eies zu betonen. Die Verschiedenartigkeit der Entwicklung sei schon in den ersten Entwicklungsstadien begründet, sogar schon in der Constitution der Eizelle; in dieser Hinsicht sei der alte Haller'sche Namen Evolution besser, als die Bezeichnung Epigenesis, nur müsse man mit dem Namen Evolution einen anderen Begriff als Haller verbinden. Es sei Aufgabe der Forschung, auch den zwar schwierig erkennbaren, aber jedenfalls nachweisbaren primären Differenzen der Ei- und Samenzellen nachzuspüren.

II.

Specielle Ontogenie.

Referent: Professor Dr. **H. Nitsche.**

1. Protozoa.

1) *Archer, W.*, On Chlamydomyxa labyrinthuloïdes etc. Quart. Journ. of Mikr. Science. Vol. XV. 1875. p. 107—130. Taf. VI u. VII.

1a) *Balbiani*, Sur la generation sexuelle des Vorticelliens. Comptes rendus. T. LXXXI. 1875. p. 676—678.

2) *Bessels, Em.*, Haeckelina gigantea; ein Protist aus der Gruppe der Monothalamien. Jenaische Zeitschr. IX. 1875. S. 265—280. Taf. XIV.

3) *Bütschli, O.*, Zur Kenntniss der Fortpflanzung bei Arcella vulgaris Ehrenberg. Archiv f. mikr. Anatomie. XI. 1875. S. 459—467. Taf. XXV.

4) *Derselbe*, Vorläufige Mittheilung einiger Resultate von Studien über die Conjugation der Infusorien und die Zelltheilung. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1875. XXV. S. 426—441.

5) *Dallinger* and *Drysdale*, Further researches into the Life-history of the Monads. Royal Micr. Soc. April 7e 1875. Notiz in Quarterl. Journal of Micr. Sc. Vol. XV. 1875. p. 404.

6) *Engelmann, Th. W.*, Ueber Entwickelung und Fortpflanzung von Infusorien. Gegenbaur's Morphol. Jahrbuch. I. 1875. S. 573—635. Taf. XXI u. XXII.

7) *de Fromentel, E.*, Etudes sur les Microzoaires ou Infusoires proprement dits. Planches et Notes descriptives par Mme. J. Jobard Muteau Ier fascicule. 1874. Paris, Masson. Fol.

8) *Gabriel, B.*, Untersuchungen über Morphologie. Zeugung u. Entwickelung der Protozoen. Morphol. Jahrb. von Gegenbaur. I. 1875. S. 535—572. Taf. XX.

8a) *Derselbe*, Ueber die Entwickelungsgeschichte der Gregarinen. Bericht über die Thätigkeit der naturwissenschaftl. Sect. d. schlesischen Gesellsch. im Jahre 1875. Sitz. v. 8. Dec.

9) *Greeff, R.*, Ueber Radiolarien und radiolarienartige Rhizopoden des süssen Wassers. Archiv f. mikr. Anatomie. XI. 1875. S. 1—32. Taf. I u. II.

10) *Hertwig, R.*, Ueber Podophrya gemmipara nebst Bemerkungen zum Bau und zur systematischen Stellung der Acineten. Morphol. Jahrbuch von Gegenbaur. 1875. I. S. 20—82. Taf. I u. II.

11) *Schneider, Aimé*, Contributions à l'histoire des Gregarines des invertebrés de Paris et de Roscoff. Archives de Zool. expérimentale. IV. 1875. p. 493.

12) *Derselbe*, Note sur la psorospermie oviforme du Poulpe. Arch. de Zool. expérim. IV. 1875. Notes et Revue. p. XL—XLV.

13) *Derselbe*, Note sur les rapports des prorospermies oviformes aux veritables Grégarines. Ebendaselbst. p. XLV—XLVIII.

14) *Derselbe*, Sur un appareil de dissémination des Grégarina et Stylorhynchus. Phase remarcable de la sporulation dans ce dernier genre. Comptes rend. 1875. T. 80. p. 432—435.

15) *Schulze, F. E.*, Rhizopodenstudien III. IV. u. V. Archiv f. mikr. Anatomie. XI. 1875. S. 94—139. Taf. V—VII. und S. 329—353. Taf. XVIII u. XIV. und S. 583—596. Taf. XXX. u. XXXVI.

Dallinger und *Drysdale* (5) haben ihre Beobachtungen über die Monaden fortgesetzt (vgl. Jahresber. II. S. 260—262).

Archer (1) gibt in einer schönen Arbeit über einen Organismus, der als Süsswasserlabyrinthulinee betrachtet werden kann und den er Chlamydomyxa labyrinthuloïdes tauft, einige Andeutungen über seine Entwicklung.

Bessels (2) beschreibt ein riesiges neues Moner aus dem Block Island Sound, Connecticut U. S., N. A. und macht auch einige kurze Angaben über dessen Fortpflanzungsweise durch abgerissene Protoplasmatheilchen und seine Stockbildung durch Sprossung.

a. Rhizopoda.

Bütschli (3) beschreibt Fortpflanzungserscheinungen bei Arcella vulgaris. Er widerspricht zunächst der von Hertwig und Lesser (vgl.

Jahresber. III. S. 335) geäusserten Meinung, als seien alle zusammenhängend gefundene Arcellen als in der Theilung begriffene Individuen aufzufassen. Er hat wirkliche Conjugation beobachtet, bei welcher zwei oder drei Individuen mit gleichgefärbten Schalen zusammenhängen. Nach wieder erfolgter Trennung der conjugirten Individuen bemerkte Verf. alsdann bei diesen innerhalb der Schale stumpfeckige zellenartige protoplasmatische, der Protoplasmascheibe dicht angedrückte Körper, welche sich bald in kleine Amoeboiden verwandelten, die alsdann die Arcellenschale verliessen. Verf. sieht diese Gebilde als durch Abschnürung von Protoplasmapartikeln des Mutterthieres gebildete Descendenten an.

Die im Jahresbericht II. S. 262 erwähnten Angaben *Greeff*'s (9) über die Radiolarien und radiolarienartigen Rhizopoden des süssen Wassers, die wir bisher nur in vorläufiger Mittheilung besassen, liegen jetzt ausführlich vor. In Betreff der die Entwicklung speciell die Encystirung betreffenden Details müssen wir auf das Original verweisen.

Die Rhizopodenstudien von *F. E. Schulze* (15) sind zunächst descriptiver und systematischer Natur und enthalten nur beiläufig Bemerkungen über „Copulation" und Theilung. Dagegen erhalten wir am Schluss einen genauen Bericht über die Theilung von Amoeba polypodia M. Schultze, in zwei neue Individuen, die mit Einschnürung und Theilung des Kernes und Kernkörperchens begann, und dann durch Einschnürung des Protoplasmas fortschritt. Die ursprüngliche Vacuole blieb in dem einen Theilstück, das andere erhielt mehrere kleine Vacuolen. Der ganze Vorgang dauerte 8 1/2 Minuten, die Kerntheilung 1 1/2 Minute.

Gabriel (8) beschreibt eine in der Erde lebende monostome Monothalamie, welche er Troglodytes zoster tauft, und beschreibt ihren Entwicklungscyclus. — Diese Fortpflanzung wird eingeleitet durch eine Copulation. Hierauf trennen sich die beiden Individuen wieder von einander. Verf. unterscheidet daher die hier auftretende „Copulation" von der „Zygose" der Gregarinen, welche sich einmal vereinigt nicht wieder von einander trennen. Hierauf werden die Lebensäusserungen jedes Individuums schwächer, die contractilen Vacuolen werden kleiner, der ganze Habitus der Leibesmasse wird ein anderer und es treten Maximalcontractionen der Leibessubstanz ein. Ein Gürtel von braunen Körnchen, der die Aequatorialzone des Thieres einnimmt und dessen Bestandtheile rhythmisch dispergirt werden, um sich dann wieder zum Gürtel zu ordnen, wird immer ruhiger, bis nach einer letzten Dispersion die gesammten Körnchen in der, durch sie undurchsichtig werdenden, Leibesmasse zerstreut bleiben und sich allmählich auflösen.

Nur der Kern ist bis jetzt völlig intact geblieben. Eine halbe Stunde später treten am Rande der Leibessubstanz unmessbar feine

runde nicht gefärbte Körperchen auf, brechen nach der Oberfläche durch und umfluthen als ein um den Mittelpunkt von links nach rechts kreisender Strom den Körper. Allmählich verschwinden sie wieder. Verf. bezeichnet diese Gebilde als Befruchtungskörperchen. In der nun „jeder accentuirten Lebensthätigkeit entrückten Masse" entstehen jetzt in Folge nicht näher zu ermittelnder Vorgänge die eigentlichen Keime als kleine Körnchen. Verf. nennt sie „Chagrin". Der „Chagrin" ballt sich zusammen in Folge eines veränderten Zustandes der Grundmasse, die Schale zerbröckelt und schliesslich gelangen Grundsubstanz und Chagrin in die Aussenwelt. Der nun unregelmässig begrenzte Chagrinhaufen unterliegt nun einem „Zerklüftungs- und Furchungsprocess", durch den er in kleinere Häufchen zerfällt, die Grundsubstanz verwandelt sich in feinkörnigen Detritus und die grösser gewordenen durchsichtigen nicht mehr scharf contourirten Körnchen werden frei; sie wachsen und werden nun zu den Keimen oder Keimkörnern. In jedem dieser Keime treten kleine Granulationen auf und an dem einen Pole entsteht eine kleine zarte Vacuole, „Stigma" vom Verf. getauft. Diese Keimform ist die „Monostigmaform". Je zwei solche Monostigmen verschmelzen nun an den keine Stigmen zeigenden Polen unter mannichfachen Bewegungserscheinungen: es ist ein neues Lebewesen, das Diplostigma, gebildet. Die die Stigmen tragenden Enden der beiden ursprünglichen Monostigmen bleiben noch eine Weile getrennt, stärkere Granulirung des Protoplasmas, Wachsthum, Auftreten des Kernes, der grossen Vacuolen und schliesslich der Schale bewirken den Uebergang der Diplostigmaform in den ausgebildeten Troglodyten. Alle diese Vorgänge sind vom Verf. sehr ausführlich geschildert.

b. Infusoria.

R. Hertwig (10) schildert den Bau und die Entwicklung von Podophrya gemmipara. Wir resumiren hier die schönen auf die Fortpflanzung bezüglichen Resultate.

Die Fortpflanzung der Podophrya findet durch Bildung von Knospen statt, welche auf der oralen Fläche des Körpers zwischen den hier entspringenden Fangfäden und Saugröhren entstehen und sich im Verlaufe zu Schwärmern entwickeln. Genauere, sowohl am lebenden Thier als an conservirten Präparaten mit gefärbtem Kern angestellte Beobachtungen ergeben nun folgenden Entwicklungsgang des Schwärmers: „Der hufeisenförmige Kern (des erwachsenen Thieres) treibt zahlreiche sich verästelnde Knospen. Ueber den Enden der Kernknospen bilden sich auf der Körperoberfläche kleine Höker, in welche die sich verlängernden Endäste des Kernes hineinwachsen. Hier biegen sich letztere huf-

eisenförmig um; die an Grösse zunehmenden Höcker (an grossen Individuen 8—12 an der Zahl) höhlen sich auf einer Seite muldenförmig aus und bedecken sich auf derselben mit Flimmern. Dann schnürt sich zuerst der neugebildete Kern, demnächst der ganze Schwärmer ab, worauf letzterer nach längerem Umherschwimmen sich fixirt, einen Stiel ausscheidet und eine neue Podophrye bildet." Der ganze Vorgang von der Ablösung bis zur Neubildung der jungen Podophrye nahm in einem Falle 10 Stunden in Anspruch. Die Vorgänge der hier beschriebenen Schwärmerbildung weichen insofern von den bei den meisten übrigen Acineten bekannten Schwärmerbildungen ab, als hier die Schwärmer äusserlich an dem Elternthier entstehen, in dem anderen Falle innerlich. Die gewöhnliche Ansicht über die letztere Bildungsart des Schwärmers ist die, dass die Schwärmer sich ohne Theilnahme des Protoplasmas lediglich aus Theilstücken des Kernes entwickeln. Verf. sucht nun höchst scharfsinnig durch Kritik der vorhandenen Literaturangaben nachzuweisen, dass diese Anschauung unhaltbar ist, dass immer das Protoplasma der Mutterthiere an der Bildung des Schwärmers theilnimmt, und stützt diese Ansicht durch seine eigenen Beobachtungen an Acineta cucullus.

Erst jetzt ist Ref. die erste Lieferung von dem grossen *de Fromentel*'schen Infusorienwerke (7) zu Gesicht gekommen, welche die Einleitung umfasst. Das Werk ist ähnlich angelegt wie das Stein'sche, aber im Vergleiche zu demselben eine reine Dilettantenarbeit (die Stein'schen Arbeiten sind Verf. mit Ausnahme der ersten vollkommen unbekannt). Der die Entwicklung betreffende Theil bringt nicht das mindeste Neue und berührt keine der auf diesem Gebiet augenblicklich wichtigen Fragen.

Balbiani (1a) wendet sich gegen die Stein'sche Darstellung der inneren Vorgänge bei der „knospenförmigen Conjugation", speciell von Carchesium polypinum und will festhalten, dass auch bei diesem Thiere die Befruchtung dadurch hervorgebracht wird, dass die Microgonidie zwei aus dem Nucleolus entstandene Kapseln mit Samenfäden in das grössere Thier entleert. Aus den Fragmenten des wirklichen Nucleus sollen sich theils Eier bilden, theils der neue Kern entstehen. Placenta und lebende Embryonen leugnet Verf.

In Betreff der von *Bütschli* (4) gemachten hoch interessanten Mittheilungen über die Conjugation der Infusorien müssen wir auf das Original verweisen, da die kurze, durch eine ebenso kurze Nachschrift mehrfach corrigirte vorläufige Mittheilung nicht wohl ausgezogen werden kann.

Durch die Untersuchungen von *Th. W. Engelmann* (6) erhalten

wir die ersten Angaben über die Entwicklung der Opalinen. Im Darm von Froschlarven von 7 Mm. Rumpf- und 17—19 Mm. Schwanzlänge fand Verf. zahlreiche farblose kuglige Cysten von ohngefähr 0,01 bis 0,025 Mm. Durchmesser, in denen aufgerollt ein langes, mit einem Kern versehenes und mit langen Cilien besetztes Thier lag. Auch frei im Darm konnten diese Thierchen beobachtet werden, die morphologisch einer einzigen mit Wimpern besetzten Zelle entsprachen. Von diesen Thierchen bis zu der typischen Form von Opalina ranarum fanden sich alle möglichen Uebergänge, und es zeigte sich, dass die vielen Kerne der Opalina durch wiederholte Theilung des ersten einfachen Kernes entstehen. Niemals zeigte die protoplasmatische Körpersubstanz eine Spur von Theilung, Furchung oder innerer Zerklüftung in zellenartige Abschnitte, sie bleibt vielmehr zeitlebens eine einzige zusammenhängende Masse, wie die einer einzigen Zelle.

Engelmann (6) hat auch die wahre Kospenbildung bei Vorticella microstoma und V. convallaria beobachtet, welche, seitdem einige der so getauften Vorgänge mit Sicherheit als Fälle von knospenförmiger Conjugation nachgewiesen werden konnten, lange als apokryph angesehen wurde. Der Process beginnt mit einer gleichmässigen Verdickung oder Ausbauchung eines Längsdrittels oder -viertels des Mutterthieres; die verdickte Partie wird durch eine vorne beginnende, allmählich nach hinten und zugleich nach innen zu fortschreitende Einschnürung vom Mutterthiere abgelöst; die Knospe liegt also anfangs seitlich dem letzteren an, und bleibt schliesslich nur mit ihrem Hinterende mit demselben in Zusammenhang. Von besonderer Wichtigkeit ist der Umstand, dass der Nucleus der Knospe durch Abschnürung vom Kern des Mutterthiers sich bildet. Der Vorgang wurde mehrfach von Anfang bis zu Ende verfolgt und pflegte 30—45 Minuten in Anspruch zu nehmen. Verf. gelang es ferner nachzuweisen, dass die auf dem eben beschriebenen Wege der Knospung entstandenen kleinen Sprösslinge sich mit anderen normalen Vorticellen in knospenförmiger Conjugation vereinigen. Es entsprechen daher die wahren Knospen von V. microstoma physiologisch und morphologisch den Microgonidien oder Kleinsprösslingen der stockbildenden Vorticellinen.

Die nun folgende klare Discussion der Frage: sind die sogenannten „Embryonen“ der Ciliaten, Infusorien wirklich Nachkommen oder blos Parasiten der betreffenden Thiere? ist um so interessanter, als Engelmann's frühere Beobachtungen an Stylonychia mytilus immer zur Stütze der Embryonalhypothese verwendet werden. Nichts desto weniger entscheidet sich Verf. jetzt mit vollster Entschiedenheit für die Parasitenhypothese. In Betreff der Gründe, die ihn hierzu bewegen, müssen wir

auf das Original verweisen und können nur die neuen vom Verf. zur Stütze der Parasitenhypothese beigebrachten Thatsachen erwähnen: Verf. hat einmal beobachtet, dass auch die nicht Acineten-ähnlichen Embryonen sich von aussen in die Infusorien, speciell Vorticella microstoma, einbohren können. Ferner zeigt er, dass neue Beobachtungen ihm gestatten, die am Kern von Stylonychia mytilus bei Anwesenheit von Embryonen beobachteten Veränderungen als pathologische und nicht als in Verbindung mit der Entwicklung der Embryonen stehend anzusehen, wie er dies früher gethan.

Verf. bespricht ferner die Folgen, welche der Conjugationsprocess bei verschiedenen Ciliaten hat. Zunächst werden betrachtet Paramaecium aurelia und P. ambiguum, dann Stylonychia pustulata, St. histrio, Pleurotricha lanceolata und Euplotes Charon; bei allen diesen Thieren besteht die Wirkung der Conjugation darin, dass die Nuclei unter bedeutender Aenderung ihrer physikalischen und chemischen Structur in kleinere Theile sich spalten und dann wieder neu aufgebaut werden. Dem Wiederaufbau der Kernsubstanz scheint das Verschwinden der Nucleoli vorausgehen zu müssen. Desgleichen fasst Verf. die bei Vorticella microstoma und Epistylis plicatilis beobachteten Conjugationserscheinungen folgendermassen zusammen: Verschmelzung beider Individuen zu einem einzigen, Zerfall beider Nuclei in kleinste Fragmente; Wiederaufbau des Nucleus nach vorheriger Vermischung beiderseitiger Kernfragmente; die sogenannten Keimkugeln sind nichts anderes als Stücke neugebildeter Kernsubstanz, die später zum bleibenden Nucleus verschmelzen, haben also nicht die Bedeutung von Keimen. Hieran schliessen sich höchst interessante theoretische Bemerkungen über die Bedeutung des Conjugationsprocesses, die physiologische und morphologische Bedeutung des Nucleus und Nucleolus und die verschiedenen Formen der geschlechtlichen Differenzirung der Infusorien. — Verf. sieht als die wesentliche Folge der Conjugation resp. Befruchtung die Reorganisation der Zelle an.

c. Gregarinae.

Seine Erfahrung über die Gregarinen der wirbellosen Thiere fasst *Aimé Schneider* (11) in einer sehr sorgfältig gearbeiteten Monographie zusammen. Zunächst erhalten wir einen historischen Theil, dann die Darstellung der Anatomie und Physiologie und schliesslich die Aufzählung der beobachteten Genera und Arten. Wir referiren die schönen entwicklungsgeschichtlichen Mittheilungen. Er bespricht zunächst die Cysten. Die Encystirung eines solitären Individuums wird als recht häufig vorkommend angegeben, und dann die Conjugation besprochen. Verf. unterscheidet die Pseudoconjugation, bei welcher zwei zusammen-

hängende Individuen sich jedes für sich encystiren, sodass man alsdann eine zweikammerige Cyste findet, von der wirklichen Conjugation, bei welcher zwei Gregarinen in eine einzige, sich dann encystirende Masse verschmelzen. Die Cystenwand ist in den allermeisten Fällen eine Neubildung, nicht die ursprüngliche Cuticula der Gregarinen. Sie ist gegen Wasser widerstandsfähig, während dies die Cuticula nicht ist. Mitunter ist die Cystenhülle mehrschichtig. Proliferation der Cysten, wie Ed. Van Beneden sie bei der Hummergregarine beschrieben, hat Verf. niemals beobachtet. Die Bildung der Sporen im Innern der Cyste wird zunächst erläutert an Stylorhynchus oblongatus. Anfänglich zieht sich der Inhalt der Cyste zusammen, theilt sich in zwei Hälften, welche bald wieder verschmelzen, die ganze Oberfläche der Kugel wird von nicht tief eindringenden Furchen in Läppchen getheilt, welche an ihrer Oberfläche durch eine Art von Sprossung die Sporen entstehen lassen. Diese stellen anfangs ganz protoplasmatische Hervorragungen der Läppchen dar, in welche aber bald auch undurchsichtige Körnchen eindringen. Später lösen sie sich als völlig runde Körper von dem Kern des Cysteninhaltes ab, welcher im Centrum der noch unreifen Sporen liegen bleibt. Diese letzteren werden nun zu kleinen beweglichen Stäbchen. Diese Beweglichkeit dauert bis 20 Stunden, dann wird jede Spore wieder kuglig, erhält eine feste Hülle und wird so zur reifen Spore. Zu gleicher Zeit wird der Inhalt der bisjetzt weiss scheinenden Cysten dunkel. Ein anderer Bildungsgang der Sporen wurde beobachtet bei Clepsidrina, Euspora und Gamocystis. Hier sieht man gleich nach der Wiederverschmelzung der beiden Hälften auf der Oberfläche des Cysteninhaltes eine helle Schicht erscheinen, welche aus lauter kleinen mosaikartig aneinander gedrängten Körperchen besteht. Es sind dies wohl die in der Bildung begriffenen Sporen. Die Befreiung der Sporen aus der Cyste wird in den meisten Fällen einfach dadurch bewirkt, dass während der Entwicklung derselben der Inhalt der Cyste an Dichte ab-, an Volumen aber zunimmt. Nur bei Stylorhynchus Clepsidrina und Gamocystis sind besondere Vorrichtungen zur Verbreitung des Sporen getroffen. Bei dem ersteren Genus umgibt sich nach Ausbildung der Sporen der centrale Rest des Cysteninhaltes mit einer Hülle, wird zur „Pseudocyste“ und sein nachträgliches Wachsthum sprengt die eigentliche Hülle. Bei Clepsidrina und Gamocystis sind dagegen sogenannte „Sporoducte“ vorhanden (vergl. Jahresber. II, S. 264, die dort beschriebene Gregarina ovata wird nun als Clepsidrina ovata angesprochen). Diese Sporoducte entstehen wie Verf. jetzt nachweist zunächst im Inneren der Cyste, verwachsen an ihrem peripherischen Ende mit deren Wandung und stülpen sich erst später nach aussen

um, um die Sporen durchtreten zu lassen. Diese Angaben über die Ausstreuungsapparate hat Verf. auch in einer vorläufigen Mittheilung in den Comptes rendus (14) publicirt. Die Sporen haben meist eine sehr regelmässige häufig sogar geometrisch bezeichenbare Form. Ihre Gestalt ist für die einzelnen Gregarinengenera charakteristisch. Man unterscheidet einfache und verwachsene Sporen. Beide finden sich vermengt in denselben Cysten. Bei einzelnen Formen, z. B. bei der Monocystis von Lumbricus kann man ausserdem noch einen Polymorphismus der einfachen Sporen erkennen. Ferner kann man Makro- und Mikrosporen unterscheiden: in dem einen Genus z. B. sind die einen, in dem andern die andern Sporen normal vorhanden. Wo aber die zweite Form auftritt, ist sie immer in getrennte Cysten eingeschlossen. Die Sporen selbst bestehen stets aus einer gegen chemische Reagentien sehr widerstandsfähigen Schale und einem Inhalte. Die Schale kann mitunter aus zwei Hälften bestehen oder einen schwanzähnlichen starren Anhang haben. Der Inhalt der Sporen besteht entweder in undifferenzirtem Protoplasma, oder es tritt ein Kern hinzu, oder es finden sich neben dem Kern noch zwei andere Körperchen ein, oder kleine längliche Körper füllen den Raum der Spore fast ganz aus. Verf. nennt sie „sichelförmige“ Körperchen. Ausserdem ist im letzteren Fall auch noch ein kernartiges Gebilde vorhanden. In einzelnen Fällen hängen die Sporen rosenkranzförmig zusammen. In dem die Entwicklung behandelnden Theile werden zunächst die Angaben von Lieberkühn einer eingehenden und zugleich ablehnenden Kritik unterworfen. Verf. kommt dann zu dem Resultate, dass Lieberkühn die normale Entwicklungsfolge verkannt hat. Die von ihm construirte Entwicklungsreihe sei willkürlich. Die wirklichen an den Sporen sich zeigenden Vorgänge sollen folgende sein: Die ziemlich grosskörnige und dunkele Masse, die zunächst in Gestalt eines kugligen Haufens den Inhalt der Spore bildet, zerfliesst allmählich, wird hell und nimmt den ganzen Raum der Spore ein. Es treten einige schräg gegen die Längsachse gerichtete Striche auf, welche den Beginn der Individualisation der [sichelförmigen] Körperchen anzeigen. Nach Vollendung dieser Individualisation bleibt im Innern der Spore ein „nucleus de reliquat ou d'excretion“, d. h. ein Rest unverbrauchter Masse zurück. In diesem Zustande ist die Spore reif und verändert sich nicht weiter während ihres Verweilens in der Cyste. Wenn es daher in dem Entwicklungscyclus überhaupt einen amöboiden Zustand gibt, so kann dieser nur dem Stadium der „sichelförmigen Körper“ nachfolgen [nicht ihm vorausgehen] wie dies für die sogenannten eiförmigen Körper zugegeben wird. Andererseits ist es aber auch möglich, dass ein solcher Zustand überhaupt fehlt, und dies

ist nicht so unwahrscheinlich, wenn man bedenkt, dass bei Behandlung mit Ueberosmiumsäure die sichelförmigen Körperchen einen Kern zeigen [also den erwachsenen Gregarinen vergleichbar sind]. Diese Beobachtungen beziehen sich auf die Genera Gonospora, Urospora, Dufouria und Monocystis. Andererseits aber gibt es, wie wir aber erfahren, Sporen, welche keine solche sichelförmigen Körper bilden, und Verf. ist in Folge der Beobachtungen verschiedener Gebilde aus dem Darmkanal von Lithobius forcipatus nicht abgeneigt anzunehmen, dass bei diesen eine amöboide Entwicklungssphase besteht. Von dieser lösten sich dann, ähnlich wie die Pseudofilarien Van Beneden's von der Monere, die sichelförmigen Körperchen ab und Verf. ist daher geneigt „Pseudofilarien" und „sichelförmige Körper" als idente Phasen in Anspruch zu nehmen.

Schneider (12) bespricht die Angaben von Eimer über die Psorospermien der Wirbelthiere (vergl. Jahresber. I, S. 246); sucht nachzuweisen, dass die von Eimer beschriebenen Psorospermien der Maus (Eimeria simplex Schn.) sich am meisten nähern den früher von Kloss beschriebenen Formen aus der Niere von Helix (Klossia helicina Schn.!) und beschreibt dann ganz ähnliche Formen aus Octopus unter dem Namen Benedenia octopiana!

Derselbe (13) bespricht ferner das Verhältniss der eiförmigen Psorospermien zu den wirklichen Gregarinen und ist sehr geneigt, beide nahe zu vereinigen, da bei der Gonospora terebellae aus Audouinia Lamarkii, einer der Monocystis von Lumbricus nahe verwandten Form, sich Gebilde in der Cyste entwickeln, welche den sichelförmigen Körperchen der eiförmigen Psorospermien völlig ident sind.

In vorläufiger Mittheilung gibt *Gabriel* (8a) seine Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Gregarinen. Es weichen dieselben so sehr von allem bisher Bekannten ab, dass wir hier nur hervorheben, dass Verf. die Gregarinen von Synamoebien herleitet, welche durch Concrescenz von Amoeben entstehen. Aus einigen (nicht allen) solchen Synamoebien entstehen die Gregarinen „innerhalb der Leistungssphäre nur einzelner Mitglieder" (der Synamoebien) durch Knospung oder Sporenbildung.

2. Coelenterata.

1) *Carter, N. J.*, Notes introductory to the study and classification of the Spongida. Ann. a. Mag. of Nat. history. 4. ser. Vol. XVI. 1875. p. 1—40, 126—145, 177—200.

2) *Gerbe, Z.*, Developpement et metamorphoses de la Coryna squamata. Journal de l'anatomie et de la physiologie. VI. 1875. p. 441—451. Taf. XI—XIII.

3) *Grobben, C.*, Ueber Podocoryne carnea Sars. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. z. Wien. LXXII. Bd. 1. Abtheil. Nov.-Sept. 1875. 33 S. 2 Taf.

4) *Häckel, E.*, Arabische Korallen. Ein Ausflug nach den Korallenbänken des rothen Meeres. Fol. m. 5 Taf. u. 20 Holzschnitten. Berlin 1875, Reimer.
5) *Harting, P.*, Notices zoologiques faites pendant un séjour à Scheveningue etc. Niederl. Archiv f. Zoologie. Bd. II. 1875. p. 1—24. 1 Taf.
6) *de Korotneff*, Sur l'anatomie et l'histologie de la Lucernaire. Comptes rend. 1875. T. 81. p. 827—829.
7) *Schmidt, O.*, Zur Orientirung über die Entwickelung der Spongien. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1875. Suppl.-Bd. 7. Bd. XXV. S. 127—141. Taf. VIII—X.
8) *Derselbe*, Nochmals die Gastrula der Kalkschwämme. Arch. f. mikr. Anatomie. Bd. 12. S. 551—556.
9) *Schulze, F. E.*, Ueber die Cuninen-Knospenähren im Magen von Geryonien. Separatabdr. aus den Mittheil. des Naturw. Vereins in Graz. 1875. 35 S. 1 Tafel.
10) *Derselbe*, Ueber Bau und Entwickelung von Sycandra raphanus Häckel. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1875. Suppl.-Bd. zu Bd. XXV. S. 247—280. Taf. XVIII—XXI.
11) *Uljanin, B.*, Ueber die Knospung der Cuninen im Magen der Geryoniden. Arch. f. Naturgesch. 1875. Jahrg. 41. I. S. 333—337.
12) *v. Willemoes-Suhm, R.*, Notes on some young stages of Umbellularia and on its geographical distribution. Ann. a. Magaz. of Nat. Hist. 4. Ser. XV. 1875. p. 312—315. Taf. XVIII A.

a. Spongiae.

Durch die in unserem ersten Jahresberichte ausführlicher referirte Monographie der Kalkschwämme von Häckel schien die Morphologie und Entwicklungsgeschichte dieser Thiergruppe zu einem vorläufigen sicheren und befriedigenden Abschlusse gediehen zu sein. Indessen hatten wir schon im Jahresberichte III. neuere Arbeiten von Metschnikoff und Carter zu erwähnen, welche die Angaben von Häckel über die Entwicklungsvorgänge als theilweise unrichtig ansprachen und diesen Forschern haben sich nun neuerdings O. Schmidt und F. E. Schulze angeschlossen. Die Angaben beider Forscher stimmen aber leider nur in der Ablehnung eines Theiles der Häckel'schen Angaben überein, sind dagegen unter sich selbst wieder fundamental verschieden.

O. Schmidt (7) hat zunächst Sycandra raphanus H. und S. glabra untersucht. Seine Restultate stimmen in Betreff des Baues der Schwärmlarven so genau mit denen von Metschnikoff an Sycandra raphanus gemachten, von uns im Jahresber. III. S. 338 referirten Beobachtungen, dass wir auf diese verweisen können.

Er beschreibt aber neben den „Normal-Larven" auch noch eine Reihe von Formen mit etwas abweichender Gruppirung der Geisselzellen und Körnerballen. Er constatirt aber ebenso wie Metschnikoff, dass auf dem Larvenstadium, das Häckel bei den genannten Species als Gastrula angenommen hat, eine wirkliche Gastrula nicht existirt.

Auch seine — allerdings nach seiner eigenen Angabe unzulänglichen — Beobachtungen über die weitere Entwicklung dieser Larven bestätigen im Allgemeinen die Metschnikoff'schen Angaben, dass die Halbkugel der Geisselzellen sich einsenke, dass auf diese Weise ein vorübergehender Gastrulazustand gebildet werde und die Körnerballen oder Kugelschicht das Syncytium Häckel's bilde und das Skelet liefere.

F. E. Schulze (10) hat nun gleichfalls Sycandra raphanus Häckel untersucht, ist aber zu ganz anderen Resultaten gekommen. Zunächst sucht er durch seine höchst sorgfältig gearbeitete Anatomie des erwachsenen Thieres zu zeigen, dass die ganze Darstellung des Baues dieses Geschöpfes, wie Häckel sie gibt, insofern irrig ist, als das Syncytium Häckel's gar nicht dem Ektoderm der Coelenteraten, sondern deren Mesoderm, also z. B. der Gallertscheibe der Medusen gleichwerthig ist. Er fand nämlich dieses „Syncytium" stets nach aussen bedeckt von einer deutlichen polygonalen Plattenepithelschicht, die Häckel nicht anführt, und die Verf. als das eigentliche Ektoderm in Anspruch nimmt. Mit den Metschnikoff-Schmidt'schen Angaben über die Larven stimmt er ferner soweit überein, dass auch er in dem Stadium, in dem Häckel eine Gastrula beschreibt, keine solche finden konnte, dagegen steht er den eben genannten Forschern insofern diametral entgegen, als er angibt, dass die geissellosen Zellen der Larve sich einstülpen und zum Ektoderm werden, während aus den Geisselzellen der Larve das Ektoderm entsteht. Nach dieser allgemeinen Uebersicht über die augenblicklich herrschenden Differenzen müssen wir noch einen kurzen Ueberblick der gesammten Entwicklung der Larve nach Schulze geben.

Das Ei leitet Schulze nicht von einer Entodermzelle ab, wie Häckel es thut, sondern von den amoeboiden Zellen, welche in seinem Mesoderm (Syncytium Häckel) zahlreich liegen. Dieses schildert er im Gegensatze zu Häckel als die mittlere das Kalkskelet bildende Gewebsschicht, welche aus hyaliner Grundsubstanz und sternförmigen und amoeboiden eingestreuten Zellen besteht. Ob diese Zellelemente vielleicht aus dem äusseren oder inneren Blatte eingewandert sind, musste unentschieden bleiben. Durch Wachsthum einzelner der amoeboiden Zellen bilden sich die Eier. Die Furchung geht vor sich, während das Ei noch im Mesoderm in der Nähe eines Radialtubus liegt. Durch wiederholte Zweitheilung wird aus ihm ein Complex von 8 gleichartigen keilförmigen, wie ein Kranz angeordneten Zellen, welche sich jedoch im Centrum nicht berühren, sondern eine centrale Lücke zwischen sich lassen. Durch eine weitere Zweitheilung jeder dieser Zellen in einer senkrecht gegen ihre Berührungsflächen liegenden Ebene entstehen nun

zwei parallel über einanderliegende Zellenkreise, deren unterer basaler ein weiteres centrales Lumen umschliesst, als der obere apicale. Durch weitere Zweitheilung jeder dieser Zellen entstehen 48 Zellen, welche in einschichtiger Lagerung einen linsenförmigen Hohlkörper bilden; sowohl in seiner basalen als in der stärker gewölbten apicalen Fläche befindet sich eine central gelegene Zugangsöffnung zu seiner inneren Höhlung. Bei weiterer Zelltheilung nimmt der Embryo allmählich die Gestalt einer Hohlkugel an, deren apicale Oeffnung sich schliesst, während die 8 die basale Oeffnung zunächst umgebenden Zellen sich in die dunklen Entodermzellen (die flimmerlosen Kugelzellen Metschnikoff's) verwandeln. Die übrigen Zellen erhalten eine Geissel und werden zu den hellen Ektodermzellen (dem aus flimmernden Cylinderzellen zusammengesetzten Larvenabschnitt Metschnikoff's), späterhin stülpen sich die zahlreicher gewordenen Entodermzellen gegen die convexe Ektodermkuppe ein: eine Gastrula hat sich gebildet. Die Ektodermzellen verlieren ihre Geissel und flachen sich ab; zwischen Ektoderm und Entoderm scheidet sich eine dünne Lage hyaliner Substanz, in welcher wahrscheinlich zuerst die dünnen nadelförmigen Kalkspicula angelegt werden, wenn nun eine solche Larve sich mit dem aboralen Pole festsetzt und in ihrer Wandung Poren erhält — beide Vorgänge hat Verf. nicht direct beobachtet — so ist der junge Schwamm fertig.

O. Schmidt (7) hat ferner ausser Sycandra auch noch Ascetta clathrus H. auf ihre Entwicklung untersucht. Auch bei dieser Art fand Verf. die von Häckel als zweischichtige Gastrula in Anspruch genommenen Schwärmlarven, aus einer einzigen Schicht von Geisselzellen bestehend, welche eine Höhle umschliesst, in der an einer Stelle ein innerer Zellballen liegt. Von Selenka gemachte Schnitte bestätigten die bei der Untersuchung der frischen Larve gewonnenen Resultate.

Auch mit der Entwicklung der Kiesel- und Hornspongien hat sich O. Schmidt beschäftigt, und zwar mit den Larven von Reniera, Esperia und Amorphina. Seine kurzen Angaben, in Betreff deren wir auf das Original verweisen müssen, stimmen nicht ganz mit den kurzen Mittheilungen von Metschnikoff über den gleichen Gegenstand, die letzterer Forscher in der im vorigen Jahresberichte erwähnten Arbeit über die Kalkschwämme beiläufig machte. Wir erhalten ferner kurze Angaben über die Knospung von Kieselschwämmen, nämlich von Reniera und Suberites.

Ein weiterer Aufsatz von *O. Schmidt* (8) über die Gastrula der Kalkschwämme ist rein polemischer Natur. Wir heben aus demselben nur hervor, dass Götte neuerdings Schwammlarven gefunden haben will, in deren flimmerloser Hälfte bereits Nadeln waren.

Carter (1) gibt eine Gesammtübersicht über seine Anschauungen

in Betreff der Spongien, in welcher er sich auch über die Geschlechtsprodukte ausspricht. Spermatozoen hat er mit Sicherheit nie bei einem Schwamme erkannt.

b. Polypi.

v. Willemoes-Suhm (12) beschreibt die Bildung der Stöcke bei Umbellularia sp.?

Häckel (4) bildet in seinem populären Aufsatze über arabische Korallen schematisch eine von ihm neu entdeckte, solidäre, achtstrahlige Koralle ab, sammt ihrem Entwicklungsgange. Er hat diese Species vorläufig Monoxenia Darwinii getauft.

de Korotneff (6) macht einige Bemerkungen über die Geschlechtsorgane von Lucernaria octoradiata.

c. Hydromedusae.

Ohne auf die früheren einschlägigen Arbeiten irgend welche Rücksicht zu nehmen, beschreibt *Gerbe* (2) die Entwicklung von Coryna squamata aus dem Ei. Neue Daten von irgend welcher allgemeineren Bedeutung werden nicht beigebracht.

Grobben (3) gibt eine genaue Schilderung des Baues von Podocoryne carnea. Zunächst werden die verschiedenen Individuenformen der Stöcke geschildert und die Stacheln, welche von dem Stolonennetz entspringen als wirkliche Individuen, „Skeletpolypen", angesehen. Auch findet er die von Allman als abnorm angesprochenen mundlosen Spiralzooids wieder und tauft sie Vertheidigungspolypen. Es wird alsdann die Knospung der Medusen in engem Anschlusse an die Claus-Schulze'schen Angaben beschrieben und die Entstehung der Geschlechtsprodukte aus dem Ektoderm constantirt.

Harting (5) beschreibt die Eier von Cyanea Lamarkii und Cyanea capillata der Nordsee mit ihrer Poren führenden Dotterhaut.

Die seit langer Zeit einen Stein des Anstosses bildende Alloeogenesis der Carmarina hastata, wie Häckel sie schildert, scheint endlich durch die gleichzeitigen Bemühungen Uljanin's und F. E. Schulze's beseitigt zu sein; die beiden Arbeiten ergänzen sich in der wünschenswerthesten Weise.

Uljanin (11) zeigt zunächst, dass die Knospenähren an der Carmarina aus kleinen polypenähnlichen Larven entstehen, welche theils frei im Meere, theils frei im Magen und den Radiärkanälen der Carmarina gefunden wurden; wenn dieselben weiter entwickelt sind, erinnern sie stark an das von Leuckart aus dem Golf von Nizza beschriebene Pyxidium truncatum. Diese jungen Polypen — deren Entwicklung in der vorläufigen Mittheilung nicht ganz verständlich wird — heften sich nun

später an irgend eine Stelle der Carmarina an, in dem Magen, an der Zunge, hinter dem Velum, an der Subumbrella, und zwar meist in der Mehrzahl; sie entwickeln sich dann weiter und sind bald mit jungen Cuninenknospen besetzt. Zu welcher Art die jungen, von der polypenförmigen Amme geknospten Cuninen gehören, konnte Verf. nicht feststellen; er betont aber deutlich, dass sicher die im Magen der Carmarina hastata (Häckel) sich entwickelnde Cuninabrut in keinem genetischen Zusammenhange mit der Geryonide steht, und dass die Cunina, deren Brut an der Geryonide schmarotzt, einem Generationswechsel unterworfen ist.

Die eben geschilderte Entwicklung der Knospenähren hat nun *F. E. Schulze* (9) nicht gesehen, dagegen kommt er durch seine genauen Untersuchungen erwachsener Knospenähren, die er an zwei verschiedenen Exemplaren von Carmarina fungiformis (Häckel) studiren konnte, zu dem ganz gleichen Resultate wie Uljanin, dass nämlich diese Gebilde selbstständige, der Magenwand der Cunina nur ansitzende, nicht aus ihr entsprossene, hohle, polypenähnliche Geschöpfe darstellen, aus deren Leibeswand durch Knospung die Cuninen sich bilden. Es sind epizoische, als Commensalen auf den Carmarinen lebende Ammen von Cuninen. Wir erhalten eine höchst detaillirte Beschreibung des Baues der Amme und der Art und Weise, wie durch Ausstülpung ihrer Leibeswand die Cuninenknospen sich bilden. Welcher Art die Cuninenbrut zuzurechnen ist, wird auch hier nicht entschieden. Besonders hervorzuheben ist ferner die sorgfältige Zusammenstellung aller einschlagenden Angaben in der Literatur, und ferner die Angabe, dass bei der erwachsenen Carmarina die Eier sich nicht aus den Zellen des Entoderms, dem cylindrischen Epithel des Gastrovascularraumes, bilden, wie Häckel angibt, sondern im Ektoderm der subumbrellaren Wand. Bei einem Exemplare fanden sich beinahe völlig entwickelte Hoden neben den Eiern, sodass das Exemplar als Zwitter bezeichnet werden muss.

3. Echinodermata.

1) *Hertwig, O.,* Beiträge zur Kenntniss der Bildung, Befruchtung und Theilung des thierischen Eies. Morphol. Jahrbuch von Gegenbaur. 1875. I. S. 347—434. Taf. X—XIII.

2) *Lovén, S.,* Études sur les Échinoïdées. Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar Bd. 11. No. 7. 91 p. n. 53 Taf.

3) *Sars, G. O.,* On Some remarkable Forms of animal life from the great Deeps of the Norwegian coast. II. Brisinga. University Programm f. 1875. Christiania 1875. 112 S. n. 7 Taf.

4) *Selenka,* Ueber die Embryologie von Cucumaria doliolum, zugleich ein Beitrag zur Keimblättertheorie. Sitzungsber. der physikalisch-medicin. Societät zu Erlangen 14. Juni 1875. 7 Seiten.

5) *Derselbe,* Zur Entwickelung von Holothuria tubulosa, ein Beitrag zur Keimblättertheorie. Sitzungsber. der physik.-medicin. Societät zu Erlangen. 13. Dec. 1875.

Der unermüdliche *G. O. Sars* (3) beschenkt uns mit einer Monographie des Genus Brisinga, von der er bei den Lofoten eine neue Species, die Br. coronata, entdeckt hat. Er beschreibt die Eierstöcke und Hoden sowie deren Produkte, beschreibt den Austritt derselben aus der in je einem Paar in der Nähe des Baues jedes Armes gelegenen. Geschlechtsöffnung und stellt die Vermuthung auf, dass neben der gegeschlechtlichen Fortpflanzung auch noch eine ungeschlechtliche vorkomme. Verf. hat nämlich häufig Brisingen gefunden, bei denen kleine Arme vorhanden waren, die durch Regeneration an Stelle von völlig entwickelten sich gebildet hatten und glaubt nun annehmen zu müssen, dass die abgelösten, erwachsenen Arme nicht zufällig sich getrennt haben, sondern sich regelmässig ablösen, um durch Erzeugung der fehlenden Theile neue Thiere zu bilden. Es steht diese Anschauung im Zusammenhang mit den Lütke'schen Angaben über die ungeschlechtliche Fortpflanzung der Asteriden und Ophiuriden (vgl. Jahresber. I. S. 264), sowie mit dem Beifall, den Verf. der Häckel'schen Ansicht zollt, dass die Echinodermen radiäre Wurmstöcke sind. Wir erhalten dann eine sehr genaue Schilderung der Wachsthumsvorgänge, basirt auf die Vergleichung der verschiedenalten, dem Verf. zu Gebote stehenden Individuen; das jüngste Individuum hatte nur 2,5 Mm. Scheibendurchmesser.

Die vorläufige Mittheilung der sehr interessanten Untersuchungen von *Selenka* (4) über die Entwicklung von Cucumaria doliolum können wir hier nur anführen, da die sehr präcis gefasste Notiz keinen Auszug verträgt. Wir werden bei Gelegenheit der ausführlichen Arbeit darauf zurück kommen. Nur sei erwähnt, dass Verf. in seinen Resultaten sich mehr den Arbeiten von Metschnikoff als von Kowalewsky nähert.

Wir erhalten in einer ferneren Mittheilung von *Selenka* (5) auch Angaben in Betreff der Entwicklung von Holothuria tubulosa, welche aber ebensowenig ein Referat zulassen.

Die schöne Arbeit von *O. Hertwig* (1) über das Ei von Toxopneustes lividus, seinen Bau, die Befruchtung und Furchung ist schon oben (S. 27—30) ausgezogen worden und kann daher hier nur noch erwähnt werden.

[Dem hauptsächlichen Inhalte nach ist die Abhandlung *S. Lovén*'s (2) durch einen früheren Aufsatz in Troschel's Archiv f. Naturgeschichte, Jahrg. XXXIX, S. 16, schon bekannt. Wie die von den Hauptnervenstämmen abgehenden Aeste durch die Ambulakralporen nach der Aussen-

seite der Schale hinaustreten, um sich da zu verbreiten, wird hier näher beschrieben, und der Bau der sogenannten Spheridien durch Abbildungen erläutert. Die Untersuchungen über die Zusammensetzung der Schale aus drei Haupttheilen, dem Perisom, den Ambulakren und dem Scheitelapparat, von denen letzterer, der sich bei jungen Seesternen wiederfindet, dem Kelch der Crinoideen homolog sein soll, gehören, als rein morphologisch, nicht in den Bereich dieses Berichts. *S. Lovén.*]

4. Vermes.

1) *Barrois, J.*, Des phénomènes géneraux de l'embryogenie des Nemertiens. Comptes rendus. 1875. T. 80. p. 270—273.

2) *Bütschli, O.*, Vorläufige Mittheilung über Untersuchungen betreffend die ersten Entwickelungsvorgänge im befruchteten Ei von Nematoden und Schnecken. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXV. 1875. S. 201—213.

3) *Chatin, J.*, Etudes sur des Helminthes nouveaux ou peu connus. Ann. des Sciences naturelles. 6me ser. T. I. 1874. No. 6. Taf. VIII. u. IX.

4) *Cobbold*, On the structure affinities and source of the large human fluke, Distoma crassum. Linnean Soc. Proceed. Zool. 18. Febr. 1875. Ref. in Nature 25. Febr. 1875.

5) *Ercolani*, Osservazioni elminthologiche sulla dimorfobiosi nei Nematodi, sulla Filaria immitis e sopra una nuova specie di Distoma dei Cani. Memorie dell' Accademia delle Scienze dell Istituto di Bologna. Ser. III. T. V. 1875.

6) *Flemming, W.*, Studien in der Entwickelungsgeschichte der Najaden. Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie d. Wiss. zu Wien. LXXI. Bd. 1875. C. S. 81—212. 4 Taf.

7) *Graff, L.*, Neue Mittheilungen über Turbellarien. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. XXV. 1875. S. 407—425. Taf. XXVII u. XXVIII.

8) *Grimm, O.*, Nachtrag zum Artikel des Herrn Dr. Salensky „Ueber den Bau und die Entwickelungsgeschichte der Amphilina. G. Wagen." Zeitschr. f. wiss. Zoolog. 1875. Bd. 25. S. 214—217.

9) *Häckel, E.*, Die Gastrula und die Eifurchung der Thiere. Jenaische Zeitschr. IX. 1875. S. 402—508. XIX—XXIII.

10) *Hubrecht, A. A. W.*, Aanteekningen over de Anatomie, Histologie en Ontwikkelingsgeschiedenis van eenige Nemertinen. Utrecht 1874. Dissertation.

11) *Derselbe*, Untersuchungen über Nemertinen aus dem Golf von Neapel. Niederländ. Archiv für Zoologie. Bd. II. S. 99—131. 1875, auch in Quarterly Journal of mikr. Science. 1875. p. 249—256 angezogen.

12) *Hudson*, On the discovery of some new male Rotifers. Royal Microscop. Soc. Dec. 2nd. 1874. Notiz in Quarterly Journ. of Micr. Sc. Vol. XV. 1875. p. 402.

13) *Leuckart, R.*, Die menschlichen Parasiten und die von ihnen herrührenden Krankheiten. II. Bd. 3. Lieferung. 1876.

14) *Lewis, T. R.*, On Nematode Haematozoa in the Dog. Quarterly Journ. of Mikr. Science. 1875. Vol. XV. p. 268—277. Taf. XIII. Fig. 1—5.

15) *v. Linstow*, Beobachtungen an neuen und bekannten Helminthen. Arch. f. Naturgesch. 1875. Jahrg. 41. I. S. 183—207. Taf. II—IV.

16) *Marion*, Recherches sur les animaux inférieurs du golfe de Marseille. Annales des sciences nat. Zoologie. 6me sér. T. I. 1874. No. 1. Taf. I. u. II.

17) *Marion, A. F.* et *Bobretzki, N.*, Étude des Annélides du Golfe de Marseille. Annales des Sc. Natur. 6me sér. T. II. No. 1. Taf. I—XII.
18) *M'Intosh, W. C.*, On Amphiporus spectabilis de Quaterf. and other Nemerteans. Quarterly Journal of Micr. Science. Vol. XV. 1875. p. 277—293. Taf. XIV u. XV.
19) *Moseley*, On the anatomy and histology of the Land-Planarians of Ceylon etc. Transactions of the Royal Society of London. 1874. p. 105—171. Taf. X—XV.
20) *Derselbe*, On the structure and developement of Peripatus capensis. Transactions of the Royal Society. 1874. p. 757—782. Taf. LXXII—LXXV.
21) *Perrier, E.*, Notes sur un nouveau type intermediaire du sous-embranchement des vers. (Polygordius? Schneider.) Comptes rendus 1875. T. 80. p. 1101—1105.
22) *Derselbe*, Notes sur l'accouplement des Lombrics. Arch. de Zoolog. expériment. T. IV. 1875. Notes et Revue p. XIII—XV.
23) *Robin, Charles*, Mémoire sur le developpement embryogenique des Hirudinées. Mémoires de l'Acad. des Sciences de l'Institut de France. T. XL. 472 Seiten. XIX Taf.
24) *Selenka, Em.*, Eifurchung und Larvenbildung von Phascolosoma elongatum. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1875. XXV. p. 442—450. Taf. XXIX u. XXX.
25) *Semper, C.*, Die Verwandtschaftsverhältnisse der gegliederten Thiere. Untersuchungen. 1875. 8°. VI. 367. Mit 16 Taf.
26) *Tullberg, T.*, Neomenia a new genus of invertebrate Animals. Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handlingar. Bd. 3. No. 13. 12 Seiten. 3 Taf.
27) *Villot, A.*, Faune helminthologique de la Bretagne. Arch. de zool. expérimentale. IV. 1875. p. 450—482. Taf. XI—XIV.
28) *Derselbe*, Sur la migration et la metamorphose des Trematodes endoparasites marins. Comptes rendus 1875. T. 81. p. 475—477.
29) *Welch, F. H.*, Observations on the anatomy of Taenia mediocanellata. Quarterly Journal of Micr. Science. Vol. XV. 1875. p. 1—23. Taf. I. u. II.

Tullberg (26) beschreibt ein neues zwischen Mollusken und Würmern stehendes Thier, das er Neomenia carinata tauft, und schildert sein Ovarium.

a. Platyhelminthes.

Turbellaria.

Graff (7) beschreibt den Theilungsvorgang von Microstomum lineare. An dem abgebildeten grossen Thierstocke sind 16 durch Theilung entstandene Individuen noch verbunden, und zwar hat, wie man an der verschiedenen Ausbildung der einzelnen Individuen und ihrer Grenzen sieht die Theilung in der Art stattgefunden, dass das ursprüngliche Thier durch eine Theilung I. Ordnung zunächst in zwei Descendenten, diese jedes durch eine Theilung II. Ordnung wieder in 2, und so fort zerfiel, bis die Theilung IV. Ordnung die 16. Theilung vollendete. Der Vorgang jeder Theilung ist nun der, dass an der Darmwandung und an dem Integumente eine einförmige Zellwucherung beginnt, die beide durch eine Membran verbunden werden. Zunächst theilt sich dann der Integumentwulst, dann der Darmwulst und schliesslich die Membran.

Sodann weicht zunächst das Integument so auseinander, dass eine zwischen beiden Membranlamellen bis auf die Darmwand durchgehende Einschnürung des grossen Thieres erfolgt, schliesslich löst sich auch diese Verbindung und beide Individuen trennen sich von einander. Von den neu sich bildenden Organen erscheinen zuerst der Schlundapparat und zwar anfänglich ausser Verbindung mit dem Darmlumen. Es wird ferner der natürliche active Zerfall eines grösseren Thierstockes in einzelne Theile geschildert. Verf. schildert ferner kurz den Geschlechtsapparat von Prostomum banaticum, Mesostomum montanum, M. banaticum und die „stäbchenförmigen" aus dem mittleren Blatte entstehenden Körper von Planaria quadrioculata.

Die im Jahresbericht II. S. 287 erwähnte Arbeit von *Moseley* (19) über die Landplanarien von Ceylon liegt jetzt mit vielen Abbildungen in ausführlicher Fassung vor. Es enthält dieselbe auch viele nähere Angaben über die Geschlechtsorgane.

Marion (16) schildert die allmähliche Entwicklung der Geschlechtsverhältnisse der hermaphroditischen Borlasia Kefersteinii und constatirt, dass die im Mai geborenen Embryonen im Juni und Juli ihre Metamorphose vollendet haben, aber noch keine Geschlechtsorgane zeigen. Im October beginnen die Hoden sich zu entwickeln, welche im December mit Samenelementen gefüllt sind. Erst im Februar kommen nun die Eierstöcke zur Ausbildung und sind bald in jedem Exemplare gleich zahlreich mit den Hodenbläschen.

Barrois (1) beschreibt die Fortpflanzung der Nemertinen in einer vorläufigen Mittheilung. Der wesentliche Punkt seiner Notiz ist der, dass er gefunden hat, dass bei Nemertes communis, dessen Entwicklung innerhalb des Eies abläuft, aus der Blastosphaera auf ganz ähnliche Weise die junge Nemertine entsteht, wie bei anderen Nemertinen aus dem frei schwimmenden Pilidium. Nur fehlt das Amnios. Es handelt sich hier nach dem Verf. um eine Verkürzung der Entwicklung.

Hubrecht (10 und 11) macht einige Bemerkungen über die Genitalorgane der Nemertinen. Seine Beobachtungen über die Entwicklung von Borlasia olivacea stimmen mit den früheren von M'Jntosh.

M'Jntosh (18) macht einige gelegentliche Bemerkungen über die Geschlechtsorgane einiger Nemertinen.

Trematodes.

Ercolani (5) gibt einige theoretische Auseinandersetzungen über die Fortpflanzung der Trematoden.

von Linstow (16) schildert die Geschlechtsorgane von Distomum vitellatum n. sp. und D. macrophallos n. sp. aus Totanus hippoleucos. Letzterem spricht er eine eigene Vagina, d. h. den Laurerschen Kanla,

ab. Alsdann berichtet er über seine eigenen erfolglosen Bemühungen, den Zwischenwirth von Dist. hepaticum zu finden, bei welcher Gelegenheit er eine neue Cercaria stylosa entdeckt hat.

Cobbold (4) beschreibt die Genitalorgane von Distomum crassum.

Villot (28) weist nach, dass Tringa alpina die Jugendformen des in seinem Darmkanal lebenden Distomum brachysomum aus einer Isopode (Anthura) und die des D. leptosomum aus Scrobicularia tenuis bezieht. Er hat ferner eine encystirte Cercarie in Mysis beobachtet und drei Arten von Sporocysten in Scrobicularia tenuis gefunden.

Derselbe (27) beschreibt zwei neue Cercarienformen, die C. hymenocerca aus Calyptraea sinensis und die C. fascicularis aus Nassa reticulata.

Cestodes.

Grimm (8) nimmt die Priorität für eine Reihe der von Salensky (vgl. vorigen Jahresber. S. 361) gemachten Angaben über den Bau und die Entwicklung von Amphilina für sich in Anspruch und bestreitet die Richtigkeit der Angabe dieses Forschers, dass der Penis dieses Thieres mit 10 den Embryonalhaken entsprechenden Gebilden bewaffnet ist. Derselbe soll vielmehr mit feinen Dornen besetzt sein.

In einer mit seltener Unbefangenheit geschriebenen Arbeit über den Bau von Taenia mediocanellata schildert *Welch* (29) auch die Geschlechtsorgane dieses Thieres. Das was er aber als den gesammten männlichen Generationsapparat bezeichnet ist lediglich der gewundene Theil des Vas deferens und seine Ovarien sind lediglich die Enden der Seitenkanäle des Uterus. Dass die wirklichen Hoden und Eierstöcke u. s. w. längst beschrieben sind und dass seine Angaben von denen aller übrigen Forscher fundamental abweichen, davon verräth Verf. keine Kenntniss.

von Linstow (15) schildert die Eier und Embryonen von Taenia macrocephala aus Anguilla vulgaris und Taenia acuta Rud. aus Fledermäusen, sowie die Geschlechtsorgane von Taenia depressa v. Sieb. aus Hirundo urbica.

Hirudinea.

Die grosse Arbeit von *Robin* (23) über die Entwicklung der Hirudineen ist dem Ref. so spät zugegangen, dass er sie nur noch kurz anführen kann.

Chatin (3) beschreibt die Geschlechtsorgane von Amphibdella Torpedinis.

b. Nemathelminthes.

Nematodes.

Bütschli (2) hat seine, im vorigen Jahresbericht S. 363 u. 64 referirten Untersuchungen über den Furchungsprocess der Nematodeneier fortgesetzt und gibt über die Resultate eine vorläufige Mittheilung.

Es wurden zunächst Repräsentanten der Gattungen Tylenchus, Cephalobus, Rabditis und Diplogaster, sowie späterhin Cucullanus elegans untersucht. Wir weisen hier nur auf diese Arbeit hin, da die meist auf das Leben der Zelle bezüglichen Resultate bereits oben erwähnt worden sind.

Die höchst sonderbaren an seine früheren Mittheilungen über die „Dimorphobiose" (vgl. Jahresber. II. S. 290) sich anschliessenden neuen Angaben von *Ercolani* (5) über die Nematodenentwicklung lassen sich am besten aus den Capitelüberschriften der sehr wenig präcisen Arbeit erkennen: 1) Man kann sagen, dass man bis jetzt keine Ahnung hatte von der ungeheuren Verbreitung frei lebender Nematoden auf der Oberfläche der Erde und den auf ihr wachsenden Pflanzen. 2) In der Erde und in den Pflanzen finden sich die Nematoden häufiger in einem Stadium der vollkommenen Agamie, mitunter dagegen auch in sterilem Zustande und noch seltener vollkommen fortpflanzungsfähig. 3) Nicht immer leicht gelingt es, mit Hülfe verschiedener Nahrungsmittel die agamen oder unfruchtbaren Pflanzen-Nematoden in das Stadium vollkommener Fruchtbarkeit zurückzuversetzen. 4) Einige parasitische Nematodenarten desselben Genus, welche in dem gleichen Darmtheile desselben Thieres leben, erhalten Nachkommen, welche in ihrem freilebenden Stadium nicht allein durch die Körperform von den Eltern sich unterscheiden, sondern auch allgemeine Charaktere annehmen, die andere parasitische Nematodengenera desselben Wohnthieres charakterisiren (z. B. sollen die Nachkommen von Strongylus armatus und tetracanthus im freien Zustande die Charaktere des Genus Oxyuris annehmen. Ref.). 5) Die Nachkommen einer bestimmten parasitischen Nematodenspecies kann man durch die blosse Veränderung ihrer Ernährungsweise willkürlich transformiren. Die so umgewandelten Nachkommen des Ascaris inflexa der Hühner zeigen alle Charaktere der aus den Eiern der Pferdestrongylen ausgeschlüpften Jungen, nachdem sie einen gewissen Grad der Austrocknung durchgemacht haben. 6) Die bis jetzt von den bedeutendsten Helminthologen gemachten Versuche zur Systematisirung und Beschreibung der frei lebenden Nematoden haben durchaus keinen Werth (!!).

Ausserdem erhalten wir eine längere Abhandlung über die Hämatozoen zunächst des Hundes und der übrigen Wirbelthiere.

Leuckart (13) gibt in der letzten Lieferung seines bekannten Parasitenwerkes eine eingehende Schilderung der Entwicklungsgeschichte von Trichina spiralis, die sich in allen Einzelheiten genau an die Darstellungen, welche Verf. in einer Monographie über denselben Gegenstand niedergelegt hat, anschliesst.

Derselbe (13) schildert den Bau der Geschlechtsorgane und die Embryonen von Dracunculus (Filaria) medinensis nach eigenen Untersuchungen und gibt eine Uebersicht über die Entwicklung derselben soweit sie auf seine Veranlassung durch Fedschenko (Protokoll der Freunde der Naturwissenschaften in Moskau 1869, S. 71—82 und Turkestanische Zeitung 1872, No. 1 und 2 russisch) bekannt geworden ist. Als das wesentliche dieser Resultate erscheint die Feststellung der Thatsache, dass wir bisjetzt nur ♀ kennen, dass diese (vielleicht ähnlich wie Ascaris nigrovenosa anfangs Samen producirenden) Weibchen keine Scheide haben, lebendige Junge durch Ruptur der Körperwandung von sich geben und dass diese Embryonen unter günstigen Umständen im Wasser in die überall verbreiteten Cyclopen einwandern und sich im Innern derselben zu einer bis dahin unbekannten Larvenform entwickeln.

Lewis (14) beschreibt die in dem Blute vorkommenden Embryonen von Filaria sanguinolenta aus dem Hunde, welche im erwachsenen Zustande in Tumoren der Aortawand und des Oesophagus lebt.

Leuckart (13) gibt eine Uebersicht über den augenblicklichen Stand unserer Kenntnisse in Betreff der im Blute des Menschen lebenden Nematodenembryonen, die unter dem Namen „Filaria sanguinis hominis“ von Lewis in die Wissenschaft eingeführt wurden.

von Linstow (15) schildert die zuerst von Pastor Luther in dem Rüssel von Stomoxys calcitrans gefundenen Nematodenembryonen, die er als Filaria Stomoxeos u. sp. beschreibt und desgleichen schafft er auf Grund eingekapselter Nematoden bei Ciconia und Grus die Filaria Gruis. Er schildert ferner die Embryonen von Sphaerularia Bombi und Angiostoma entomelas.

Acanthocephali.

In seinem Parasitenwerke gibt *Leuckart* (13) eine Uebersicht über den Bau der Acanthocephalen und behandelt ausführlich die Geschlechtsorgane. Die Genitalorgane der ♂♂ sowohl als der ♀♀ lassen sich auf eine gemeinsame Urform zurückführen. In beiden Fällen haben wir das den Körper der Länge nach durchziehende schlauchförmige Ligamentum suspensorium, das die Geschlechtsdrüsen einschliesst und nach hinten auf die Leitungsapparate übergeht. Die männlichen Apparate sind aber deutlich paarig ausgebildet, während bei den ♀♀ durch Rückbildung des einen Leitungsapparates ein unpaares Organ entsteht. In Betreff der Details des männlichen Geschlechtsapparates müssen wir auf das Original verweisen. Was die weiblichen Keimdrüsen betrifft, so liegen diese bei jungen Individuen als zwei Zellhaufen innerhalb

des Ligam. suspensorium, bald zerfallen sie aber in einzelne Zellmassen, die wachsend das Lig. susp. sprengen. Die einzelnen Zellballen treten alsdann in die Leibeshöhle über, hier werden sie zu den sogenannten „schwimmenden Ovarien", und ihre einzelnen Zellen entwickeln sich nun zu Eiern. An die genaue Darstellung dieser Verhältnisse schliesst sich eine eingehende Würdigung der bei unseren Thieren so auffallend gebauten Eiausleitungsapparaten. Hierauf folgt eine Schilderung der Entwicklungsgeschichte und Metamorphose der Kratzer, welche sich in allen wesentlichen Punkten an des Verf. frühere Mittheilungen über diesen Gegenstand (vergl. Jahresber. II, S. 292 bis 294) anschliessen. Wir verweisen auf unser Referat über jene und erwähnen nur, dass die verschiedenen Entwicklungsstadien von Echinorh. proteus und angustatus durch eine Reihe Abbildungen erläutert werden.

c. Sipunculacea.

Selenka (24) gibt uns eine schöne Darstellung der Eifurchung und Larvenbildung bei Phascolosoma elongatum Kef. Die jüngsten in der Leibeshöhle der ♀♀ freien Eier erscheinen als amoeboide, 4 μ messende, lebhaft kriechende Zellen, mit braungrünlichen Pigment- und kleinen Dotter-Körnern. Es wächst nun der Kern rasch, erhält ein Kernkörperchen, wird kuglig und seine Peripherie wird bald zur schützenden Hüllhaut, der Dotterhaut; diese erhält Porenkanäle, und das Ei umgibt sich mit einer äusseren glashellen Zone. Der Dotter liegt zunächst dicht an der Dotterhaut an und sendet durch deren Porenkanäle flau contourirte Ausläufer des Dotterprotoplasma. Die glashelle Zone wird als zur Fixirung der Spermatozoen behülflich angesehen. Nach der Befruchtung schwindet das Keimbläschen und der Dotter zieht sich unter Ausstossung eines Richtungsbläschens (Rest des Zellkernes? Koth des Eies, Selenka) zusammen. Von der Dotterkugel schnürt sich nun zunächst eine kleinere Kugel ab, diese halbirt sich und ausserdem löst sich von dem grösseren Dotterrest noch eine dritte Kugel, welche alle bald Kerne erhalten. Diese drei erstabgeschnürten Zellen repräsentiren im Wesentlichen das Ektoderm. Sie theilen sich weiter und umlagern bald die übrig gebliebene grosse Kugel, aus der das Entoderm und die Blutkörperchen hervorgehen. Ersteres erscheint als ein anfänglich solider Zapfen, in dem bald ein Lumen mit einer äusseren Mundöffnung durch Auseinanderweichen der Zellen entsteht. Wimpern treten schon auf, wenn erst 14—20 Furchungskugeln zu unterscheiden sind. Sie ordnen sich bald in einen grössten Kreis und ausserdem erscheint am vorderen Körperpole ein Büschel von Tastborsten oder aber von langen

Wimpern. Das Auftreten des letzteren ist wahrscheinlich eine pathologische Erscheinung (vgl. S. 438). Die Wimpern sind Protoplasmafortsätze der Zellen, welche die Poren der Dotterhaut durchsetzen. Zwei Augenflecken bilden sich nun und ein zweiter vor dem Munde gelegener Wimperreif entsteht; zugleich geht die Dotterhaut allmählich in die „Larvencuticula“ über. Die Porenkanäle bleiben nur da, wo die Wimpern sind. Das Nervensystem (und zwar nach einer handschriftlichen Bemerkung des Verf. in dem mir gütigst übersandten Separatabdrucke auch das obere Schlundganglion) entsteht als eine bauchständige Verdickung des Ektoderms. 3 Paar seitlicher pfriemförmiger Borsten bilden sich nun und die Larve erhält eine grössere Beweglichkeit. Der Darm ist noch frei in der Leibeshöhle aufgehängt, umgeben von den, als erste Blutkörperchen, vielleicht theilweise auch als Anlage der Geschlechtsprodukte zu deutenden freien, dem Ektoderm entstammenden Zellen. Im Laufe des zweiten Tages legt sich die freie Darmspitze an das Ektoderm an, verschmilzt mit ihm und am Ende desselben Tages ist die rückenständige Afteröffnung durchgebrochen. Am vierten Tage kommt es zur Bildung von 6 – 9 Hakenborsten in einem Kreise unterhalb der Mundöffnung: der vorderste Hakenkranz der bleibenden Rüsselbewaffnung. Die einzige weiter entwickelte, vielleicht hierher gehörige Larve zeigte eine Bewimperung des gesammten Kopflappens und die dem Ektoderm entstammende Anlage der Segmentalorgane. Schliesslich weist Verf. auf die Aehnlichkeit der eben geschilderten Entwicklungsvorgänge mit denen der chaetopoden Anneliden hin.

d. Rotatoria.

Flemming (6) liefert in seiner schönen Arbeit über die Entwicklung der Najaden auch eine Schilderung der Furchung bei Lacinularia socialis (siehe oben S. 19).

Hudson (12) hat die Männchen von Lacinularia socialis, Floscularia ornata und Notomata brachionus gesehen.

e. Annelides.

Die „Arbeiten a. d. zool.-zootom. Institute der Universität Würzburg“ enthalten zwei Arbeiten vom *Semper* (25) über die Stammverwandtschaft der Wirbelthiere und der Wirbellosen, und über „das Urogenitalsystem der Plagiostomen und seine Bedeutung für das der übrigen Wirbelthiere.“ Diese beiden Arbeiten sind auch als ein besonderes Werk separat erschienen und mit einem Vorwort versehen worden, welches vorläufige Mittheilungen über die Knospung der Naiden enthält. Wir weisen hierauf hin, ohne die sehr kurz gehaltenen höchst interessanten Mittheilungen ausziehen zu können.

Perrier (22) beschreibt die Begattung von Lumbricus foetidus Savigny.

Häckel (9) bildet die Eifurchung von Fabricia aus der Familie der Sabelliden ab, welche er in Ajaccio beobachtete.

Marion und *Bobretzky* (17) geben eine genaue Beschreibung der Genitalorgane von Saccocirrus papillocercus Bobr. Die Hoden oder die Eierstöcke — das Thier ist getrennten Geschlechts — liegen vom 13. borstentragenden Segmente ab in jedem Segmente; beim Männchen sind in jedem hodentragenden Segmente die Segmentalorgane zu Samenleitern geworden, welche auf einer deutlichen, penisartigen Papille münden, und die Samenelemente aus dem vorhergehenden Segmente nach aussen leiten. Auch beim Weibchen sind die Ausführungsgänge der Eier den Segmentalorganen homolog, es finden sich aber ausserdem in jedem Segmente noch ein Paar Begattungstaschen, in welche bei der Begattung das Sperma übertragen wird.

Anhang I.

Perrier (21) beschreibt in einer vorläufigen Mittheilung kurz die Geschlechtsorgane von Polygordius Vilolti n. sp. von Roscoff.

Die ausführlichen Angaben von *Moseley* (20) über die Anatomie und Entwicklung von Peripatus capensis, deren wir bereits (Jahresbericht III. S. 368) nach der vorläufigen Mittheilung gedacht, liegen jetzt vor, geziert durch eine Anzahl von Abbildungen.

Anhang II.

Bryozoa.

1) *Barrois, J.*, Des formes larvaires des Bryozoaires. Comptes rendus 1875. T. 81. Sitzung vom 9. Aug., 15. Nov. u. 6. Dec.

2) *Nitsche, H.*, Ueber den Bau und die Knospung von Loxosoma Kefersteinii Claparède. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1875. XXV. S. 451—456.

3) *Derselbe*, Beiträge zur Kenntniss der Bryozoen. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1875. Suppl.-Bd. z. Bd. XXV. S. 343—402. Taf. XXIV—XXVI.

4) *Reinhard, W.*, Einige Mittheilungen aus der Entwicklungsgeschichte der Bryozoen. Mit 5 Taf. Charkow, 1875. 39 Seiten. Separatabdruck aus dem IX. Bande der Arbeiten der Gesellschaft der Naturforscher a. d. Universität zu Charkow. (Russisch.)

5) *Repiachoff, W.*, Zur Entwicklungsgeschichte der Tendra zostericola. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXV. 1875. S. 129—142. Taf. VII—IX.

6) *Sars, G. O.*, Om en hidtil lidet kjendt maerkelig Slaegtstype of Polyzoer. Christiania-Selskabs. Forhandlinger for 1873.

7) *Schmidt, O.*, Die Gattung Loxosoma. Arch. f. mikr. Anatomie. Bd. 12. 14 Seiten. III Taf.

Barrois (1) gibt in einer Reihe von vorläufigen Mittheilungen höchst wichtige Aufschlüsse über die Larvenformen der Bryozoen. Verf. unterscheidet drei verschiedene Larvenformen. Die erste findet sich bei

den Chilostomen und Ctenostomen und wird an dem Beispiele von Alcyonidium gelatinosum erläutert, es gehört hierher auch der Cyphonautes, und zwischen so verschieden scheinenden, hierher gehörigen Formen wie der Larve von Alcyonidium und dem Cyphonautes compressus stehen als vermittelnde Uebergänge die Larvenformen von Eucratea und der „Cyphonautes von St. Vaast". Zur zweiten Larvenform rechnet Verf. die Larven der entoprocten Bryozoen (also Pedicellina und Loxosoma) und vielleicht auch die der Lophopoden (wie Ref. glaubt, mit Unrecht). Die dritte Larvenform gehört den Cyclostomen an. Aber auch diese verschiedenen Larvenformen lassen sich wieder auf ein gemeinsames, gewissen Brachiopodenlarven sich näherndes Schema zurückführen. Die Details bitten wir in dem knapp gehaltenen Original nachzulesen.

Sars (6) bespricht das Genus Triticella, welches er als Repräsentant einer eigenen Familie den Chilostomata beizählt, und gibt Notizen über die Knospung.

Repiachoff (5) hat die Entwicklung von Tendoa zostericola (v. Nordmann) beobachtet. Er zeigt, dass die von dem Entdecker beschriebenen „Cellules treillissées" die Ooecien dieser Form sind, welche allerdings auch eigene Ovarien besitzen können, ebenso wie die eigentlichen Zooecien, indessen sind diese Ooecienovarien immer weniger entwickelt als die der unmittelbar vorausgehenden gewöhnlichen Zellen. Auffallend ist, dass nach den Abbildungen die „Ooecien" auch ein Polypid besitzen. Er beschreibt dann die ausschliesslich in den „Cellules treillissées" gefundenen Larven, welche im Allgemeinen den Bugulalarven ähneln. Er deutet ein dem von Nitsche beschriebenen „Saugnapf" der Bugulalarven ähnliches Organ als eine Art „Kappe" und beschreibt einen anderen Saugnapf an der Bauchfläche. Es besitzt diese Larve eine Anlage des Darmes und ist von Wimpern bedeckt, welche, nach den Abbildungen zu schliessen, in einer schmalen Zone den Leib umgürten. Es wird dann die Umwandlung der Larve in das primäre Zooecium beschrieben. Neu ist die — übrigens sicher richtige (Ref.) — Angabe, dass sowohl die Tentakelscheide, als die Tentakeln aus beiden Blättern der Polypidanlage hervorgehen und dass bei dieser Species die „Bildungsmasse" von Nitsche und Claparède sich im Inneren des Darmes befindet.

[*Reinhard* (4) macht Mittheilungen über den Bau und die Entwicklung von Bryozoen, die er an folgenden im schwarzen Meere in der Nähe von Sewastopol aufgefundenen Exemplaren beobachtet hat: Tendra zostericola Nordm., Lepralia Pallasiana Hassal, Lepralia reticulata Macgillivray und Membranipora denticulata Busk. Wir beschränken uns hier auf eine kurze Wiedergabe der entwicklungsgeschichtlichen Daten. Was zunächst die am ausführlichsten beschriebene

Tendra anbetrifft, so fand Verf. bei derselben Knospenbildung nur an völlig entwickelten Zoecien; letztere bilden zuweilen gleichzeitig zwei gesonderte Knospen, und zwar eine am vorderen Ende, die andere etwas weiter abwärts und seitlich. Die Knospenbildung soll in der Weise erfolgen, dass eine Reihe kleiner Poren an der „unteren" Fläche des primären Zoeciums zum Vorschein kommt, durch welche Zellen hervortreten; dieselben entstammen dem die Endocyste bildenden „Netze" und ballen sich zu einem grösseren Häufchen zusammen. Dasselbe bedeckt sich mit einem structurlosen Häutchen, der Ektocyste, und stellt somit die Knospe dar. Die aus den Poren hervorgetretenen Zellen der Endocyste bleiben mit letzterer in Verbindung, wachsen aber weiter, verbreiten sich netzartig, ziehen sich spindelförmig in die Länge und bilden schliesslich die „Funicularplatte" Nitsche's. Die „Spindelzellenschicht" des letzteren Autors wird gebildet aus langgezogenen Zellen der Endocyste, welche einerseits mit dieser in Verbindung bleiben und andererseits in die Funicularplatte sich fortsetzen. Die Entwicklung des Polypids erfolgt im secundären Zooecium in gleicher Weise, wie im primären, ist aber in ersterem bequemer zu beobachten. — Die sog. „braunen Körper" entstehen durch Rückbildung des Polypids; sie bestehen aus einer grossen Anzahl braungelber Kugeln, welche von einer festen Membran eingeschlossen sind. Das ganze Gebilde ist von dem „Netze" der Endocyste umgeben. An dem „vorderen" Ende desselben bildet sich eine Anhäufung der Zellen dieses Netzes, an welcher sich eine einfache äussere Zellenschicht absondert, die in der Folge zur Tentakelscheide sich umbildet; im Innern dieses Gebildes tritt ein spaltförmiger Hohlraum auf, zu dessen beiden Seiten die Anlagen der Tentakeln zum Vorschein kommen. Die Entstehung der Anlage des Nahrungskanales ist vom Verf. nicht näher erforscht worden. Die Tentakeln wachsen sammt ihrer Scheide und lagern sich parallel zur Axe des Zooeciums; die Scheide nähert sich der halbmondförmigen „Klappe", um sich daselbst nach Aussen zu öffnen; um ihren Rand entsteht eine Anhäufung rundlicher Zellen, aus welchen der Sphincter und der „äussere Sack" hervorgehen. Bei der gleichzeitig fortschreitenden Ausbildung des Nahrungskanales kommt der braune Körper in den Magendarm zu liegen, indem wahrscheinlich die Entstehung des Darmtractus durch Differenzirung aus dem, den braunen Körper umgebenden Zellnetz der Endocyste zu Stande kommt. Der Körper spielt nach des Verf. Ansicht eine dem Nahrungsdotter ähnliche Rolle. Bei der weiteren Entwicklung des Darmtractus gelangt der braune Körper in den Enddarm und wird schliesslich ausgestossen. Gleichzeitige Rückbildung der alten und Neubildung eines jungen Polypids in demselben Zooecium hat Verf.

niemals beobachtet. Was die Geschlechtsverhältnisse von Tendra anbetrifft, so hat Verf. wiederholt die Gelegenheit gehabt, in demselben Zooecium Samenfäden und Ovarien zusammen anzutreffen und erachtet daher Tendra als Hermaphrodit. Die Samenfäden entstehen in Zellen, welche die Seitenwände des Zooeciums bekleiden; die Ovarien bestehen aus einem rundlichen in der unteren Hälfte des Zooeciums belegenen Zellhaufen; die peripherischen kleineren Elemente desselben zeigen alle Uebergänge zu den Zellen des „Netzes" der Endocyste. Die Zooecien, in welchen Eier zur Reife gelangen und ein Embryo sich zu entwickeln beginnt, erhalten ein verändertes Aussehen durch Bildung immer zahlreicherer Fortsätze an ihrer äusseren Oberfläche, sie gestalten sich zu den „cellules treillissées" Nordmann's um, das Polypid geht zu Grunde, der Embryo verlässt seine Eihülle, bewegt sich noch eine Zeit lang frei im Zooecium und tritt endlich hinaus ins Wasser durch eine Oeffnung, welche wahrscheinlich unter der „Klappe" vorhanden ist. — Bei Lepralia Pallasiana beschreibt Verf. zunächst die stets zu Bündeln vereinigten Samenfäden und die immer nur einzeln angetroffenen rundlichen Eizellen mit deutlichem Kern und Kernkörperchen. Letztere unterliegen einer totalen Furchung. Der ausgebildete, mit einem Cilienkranz versehene Embryo bewegt sich lebhaft sowohl in der Eihülle, als auch nach seinem Austritt. Er hat eine Pilzform; der breitere mit zwei Höckern versehene Kopftheil ist durch den Cilienkranz vom schmaleren Fusstheil abgegrenzt; am ersteren finden sich ein mittlerer und zwei seitliche Bündel längerer Cilien. Die innere Structur des Embryo hat Verf. nicht näher untersucht. Nachdem der Embryo eine Zeit lang umher geschwommen, setzt er sich an die Seitenwand des Gefässes fest, verliert die Cilien und erscheint dann als dunkle Masse mit einem noch dunkleren Centrum. Weiterhin wird er grösser und durchsichtiger und enthält eine braune Masse eingeschlossen, welche Verf. als Nahrungsmaterial betrachtet. Die weitere Entwicklung erfolgt nun so, dass in der braunen Substanz eine feste ovale Masse auftritt, welche der „ovalen Masse" von Repiachoff entspricht und später schwindet, während die braune Substanz körnig zerfällt. Die letztere ist von einem besonderen „Netz" umgeben, welches bis zur Peripherie reicht und vom Verf. als „inneres Netz der Endocyste" aufgefasst wird. Aus diesem Netz geht das eigentliche Polypoid hervor und zwar erfolgt dessen Entwicklung in ganz analoger Weise, wie die Neubildung des Polypoids im Zooecium, wobei die braune Masse eine ähnliche Rolle spielt, wie dort der „braune Körper". — Lepralia reticulata verhält sich in wesentlich ganz gleicher Weise, wie L. Pallasiana. — Bei Membranipora beobachtete Verf. nur die Neubildung des Polypoids. Dieselbe geht hier,

wie auch die bei den Lepralien, in ganz derselben Weise von statten, wie bei Tendra. Embryonen hat Verf. bei Membranipora nicht angetroffen. *Hoyer.*]

Nitsche (3) schildert die Entwicklung der Polypide bei Alcyonella fungosa und Cristatella mucedo. Im wesentlichen ist die Arbeit eine Bestätigung der Angaben von Metschnikoff, deren wir im Jahresbericht I. S. 294 erwähnten, und eine Ausführung der im vorigen Jahresbericht S. 373 erwähnten vorläufigen Mittheilung. Den wichtigsten Punkt der Mittheilung bildet die Angabe, dass die innere Zellschicht des Ganglions aus derselben Knospenschicht entsteht, aus der sich auch die innnere Zellauskleidung des Darmes und das äussere Epithel der Tentakeln differenzirt.

Nitsche (2) hat ferner den Bau und die Knospung von Loxosoma Kefersteinii Claparède untersucht und seine Resultate in einer vorläufigen Mittheilung niedergelegt.

Dieser kurzen Notiz folgte unmittelbar eine Arbeit von *Oscar Schmidt* (7), welche gleichfalls das Genus Loxosoma behandelt, aber auf der Beobachtung von mehreren anderen Species nämlich L. singulare Keferst. L. Raja n. sp. und L. cochlear n. sp. beruht. Die Beobachtungen von Schmidt stimmen mit den von ihnen ganz unabhängigen von Nitsche in sehr vielen Punkten gut, in manchen Punkten ist Schmidt aber weiter gekommen, besonders in der Erforschung der Genitalien, welche Verf. als wirkliche Zwittergenitalien schildert; ferner hat Schmidt auch die Bildung der Larve aus dem Ei wenigstens zum Theil beobachten können. Dagegen weicht die Darstellung über die zweite Entwicklungsart von Loxosoma in sofern von der Nitsche's ab, dass Verf. diesen sowohl von Nitsche als allen übrigen Forschern für eine wirkliche Knospung gehaltenen Fortpflanzungsvorgang als „regelrechte Eientwicklung ohne Metamorphose" ansieht. Eier, auf nicht näher erörterte Weise aus dem Eierstock befreit, sollen während der Furchung in eine Zellscheibe verwandelt in eine besondere später mit der Hautbedeckung des Mutterthieres verwachsende Kapsel übertreten, sich alsdann in einen aus 3 regelmässigen Keimblättern bestehenden Embryo verwandeln und so die früher als Knospen betrachteten, äusserlich dem mütterlichen Körper anhängenden Jungen erzeugen.

Nitsche's (3) ausführliche Darlegung seiner Beobachtungen über Lox. singulare folgten dieser Arbeit wieder auf dem Fusse. Im grossen und ganzen mit den Resultaten von O. Schmidt einverstanden, sucht er aber die von Schmidt beiläufig angezweifelte nahe Verwandtschaft von Pedicellina und Loxosoma gerade auf Grund der Angaben Schmidt's über den Genitalapparat von Loxosoma zu beweisen. Er hält ferner an seiner Mei-

nung fest, dass die Seitensprösslinge der Loxosomen wirkliche Knospen sind, dass die Zellscheibe, aus der sie sich entwickeln nicht aus den Furchungszellen eines Eies, sondern aus den Ektodermzellen des Mutterthieres besteht und schildert nun die Entwicklung der Sprösslinge aus dieser Zellplatte in einer wesentlich mit den Resultaten von O. Schmidt übereinstimmenden Weise.

Anhang III.

Tunicata.

1) *Brooks, W. K.*, Embryology of Salpa. Proceeding of the Boston Society of Natural history. Vol. XVIII. Nov. 17. 1875. 7 Seiten. 1 Taf.

2) *Giard, A.*, Notes sur quelques points de l'embryogenie des Ascidies. Association francaise pour l'avancement des sciences. Congrès de Lille 1874. Séance du 21 Août 1874. T. III. 275. Pl. VI.

3) *Derselbe*, Note sur l'embryogenie des Tuniciers du groupe des Luciae. Comptes rendus 1875. T. 81. p. 1214—1216.

4) *Kowalewsky, A.*, Ueber die Entwicklungsgeschichte von Pyrosoma. Arch f. mikr. Anatomie. XI. 1875. S. 597—635. Taf. XXXVII—XLI.

5) *Lacaze-Duthiers, de*, Note sur l'origine des vaisseaux de la Tunique chez les Ascidies simples. Comptes rendus 1875. T. 80. p. 600—604.

6) *Reichert, K. B.*, Zur Anatomie des Schwanzes der Ascidienlarven (Botryllus violaceus). Aus den Abhandl. der Kgl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin. 1875. S. 131—192. V Taf.

7) *Strasburger, Ed.*, Ueber Zellbildung und Zelltheilung. 8°. Jena, 1875. H. Dabis. 256 S. VII Taf.

8) *Tellkampf*, Notes on the Ascidia Manhattensis de Kay and on the Mammaria Manhattensis. Annals of the Lyceum of Natural History of New-York. Vol. X. 1871.

9) *Ussow, M.*, Zoologisch-embryologische Untersuchungen; die Mantelthiere. Arch. f. Naturgeschichte. Jahrg. 41. I. S. 1—18. 1875.

10) *Verrill, A. E.*, Ueber die Ascidien von Neu-England (englisch). American Journal of Sc. a. Arts. 1871.

Wir brauchen hier nur hinzuweisen auf die weiter oben (S. 22—27) genauer referirte, von *Strasburger* (7) gegebene Schilderung des Furchungsprocesses von Phallusia mamillata.

Ussow (9) gibt uns in diesem Jahre den vorläufigen Bericht über seine Untersuchungen in Betreff der Tunicaten. Derselbe ist zu lakonisch, als dass wir einen Auszug aus ihm geben könnten, und wir bemerken nur, dass in Betreff der Frage nach der Entstehung der Testazellen Verf. sich ganz an Kowalewsky anschliesst.

Lacaze-Duthiers (5) beschreibt die Bildung der in der Celluloseschicht von Molgula gelegenen Gefässe; er sieht sie an als Fortsätze des Mantels, welche in die primitive äussere Celluloseschicht eingedrungen sind.

Giard (2) beschreibt die geschwänzte Larve von Polystyela Lemirri und einer Gymocystis-Art, und schildert genauer die in ihrer Schwanz-

flosse vorhandenen Flossenstrahlen. Hierauf bespricht Verf. eingehend die von ihm gehegte Anschauung, dass der Entwicklungsgang der Ascidien ohne Metamorphose nicht der primäre, sondern der secundäre, der Entwicklung mit Metamorphose gegenüber condensirte sei. Er sucht ferner nach einem morphologischen Kennzeichen für die abgekürzte Entwicklung und findet dieses in der bei allen den so sich entwickelnden Larven eintretenden „dégenerescence graisseuse normale, ou nécrobiose, phylogenique". — Wir entnehmen übrigens dieser Arbeit auch noch zwei ältere uns bis jetzt entgangene Literaturnotizen über die Ascidienentwicklung, Arbeiten von *Tellkampf* (8) und *Verril* (10) betreffend.

Reichert (5) beschreibt den Bau der Larve von Botryllus violaceus oder wie der Titel besagt die Anatomie ihres Schwanzes in einer Monographie. Von den durch den Verf. in 21 Punkten zusammengefassten Resultaten können wir nur folgende hervorheben.

3) Die Athemhöhle (des Körpers der Larve [Kiemensack]) ist, wie bei den acephalen Mollusken, ein an der Aussenfläche des Thierleibes gelegener Bestandtheil des Körpers; dem in neuerer Zeit von den Anhängern der Descendenztheorie beliebten Vergleich mit der Kiemenhöhle des Amphioxus lanceolatus und der Fische fehlt jede homologe anatomische Grundlage.

4) Genau in der Richtung des longitudinalen Hauptschnittes der Larve zieht die den Anatomen und Zoologen bisher unbekannt gebliebene, im geschlossenen Zustande linear spaltförmige Zu- und Ausgangsöffnung der Athemhöhle, die bei der Eröffnung eine der Gestalt der Athemhöhle entsprechende, birnförmige Begrenzung annimmt; sie ist zur Zeit die einzige äusserlich sichtbare Oeffnung.

5) Es ist im höchsten Grade wahrscheinlich, dass die von Kowalewsky u. A. beschriebene Bildung der Rückenfurche und des Gehirns der Ascidienlarven in Wirklichkeit auf die Bildung der Athemhöhle zu beziehen sei.

8) In Betreff der äusseren Form (des Schwanzes) sind zu unterscheiden der cylindrische, spitzkegelförmig endende Achsenbestandtheil und die hohe Flossenbildung, eine obere und eine untere, die am Schwanzende in einem Verbindungsstücke sich vereinigen.

11) Am anatomischen Bau des Schwanzes sind drei Bestandtheile nachzuweisen: die Testa oder die Celluloseschicht, der Achsenstrang und die von mir genannte „contractile Schicht" oder die „contractilen Elemente".

20) Testa und Achsenstrang sind nicht umgewandelte Zellkörper, es sind cuticulare Bildungen.

21) Der Schwanz der Ascidienlarve besitzt zwar am Schaft einen Achsenstrang, der ihn stützt, wie die Chorda dorsualis und die Wirbelsäule das Wirbelthier; er zeigt auch eine Flossenbildung, die mit der Rücken-, After- und Schwanzflosse eines homocerken Fisches in der mechanischen Leistung und in Betreff des Habitus übereinstimmt; und dennoch besteht nicht die geringste Homologie mit dem Typus des Wirbelthieres oder auch nur des Wirbelsystems. Der Schwanz zeigt ferner eine sehr auffällige segmentirte Streifung, und dennoch ergibt die Untersuchung, dass daraus nicht ein gegliederter Längstypus, also auch nicht der wurmförmige Typus abgeleitet werden darf. Man kann schliesslich vom Schwanze der Ascidienlarven nur aussagen, dass er dasselbe mächtig entwickelte Ruderorgan sei, welches auch bei den Larven der Dolioliden und bleibend bei den Appendicularien beobachtet wird.

Kowalewsky (4) gibt eine vollständige Darstellung der Entwicklungsgeschichte von Pyrosoma. Zunächst erhalten wir eine Schilderung der Knospung von jungen Individuen an ausgebildeten Thieren des Stockes und es schliessen sich die Angaben des Verfassers eng an die Resultate von Huxley über den gleichen Gegenstand und seinen eigenen Angaben über die Knospung der Ascidien (vergl. Jahrb. III, S. 374) an. Auch bei Pyrosoma entsteht der Stolo, von dem späterhin sich die einzelnen Knospen abschnüren nicht als eine einfache Hautverdickung des Mutterthieres, seine Hauptsysteme stammen vielmehr sämmtlich von der Mutter ab. Die erste Anlage der jungen Knospe ist übrigens bereits an den älteren Knospen nachweisbar. Jene besteht zunächst aus der Darmanlage, die einen mit dem Kiemensacke der Mutter zusammenhängenden Zellschlauch bildet, neben ihm lagert die Anlage des Eierstockes und das Ganze ist umgeben von Zellen des Elaeoblastes des Mutterthieres. Später erst entsteht die Anlage der Haut. Aeltere Stolonen resp. Knospen zeigen ausser den eben geschilderten, weiter entwickelten, Bestandtheilen, eine äussere aus hohem Cylinderepithel bestehende Haut und neben dem Darmrohre rechts und links je einen zweischichtigen Zellstrang, der in der Mitte einen deutlichen Spalt zeigt: die Anlagen der Perithoracalschläuche. Bald schnürt sich nun der Stolo der Quere ein und sondert sich in die Anlage zu zwei verschiedenen Individuen, in zwei Knospen, von denen die distale die ältere ist. An solchen älteren Knospen sind die Anlagen der Perithoracalräume bereits hohle Schläuche geworden, und an der dem Eierstocke entgegengesetzten Wand des nunmehr weiter ausgebildeten Darmrohres liegt die Anlage des Nervensystems. Ueber die ursprüngliche Herkunft von Nervenrohr und Anlage der Perithoracalräume, die bei

den Ascidienknospen direct von dem Darmdrüsenblatt, also von der Anlage des Darmes abgeleitet werden konnten, hat Verfasser hier keine sicheren Resultate erlangt. Die Thatsache, dass diese nicht direct von Aus- resp. Einstülpungen des Darmrohres abgeleitet werden konnten, bilden den einzigen Unterschied von der Entwicklung der Ascidien. Schon bei den älteren Knospen zerfällt der Eierstock, wie bekannt, in zwei Parthieen, von denen der eine das einzige Ei der erwachsenen Knospe repräsentirt, während die Rest zum Eierstock der späteren Knospen wird. Der Rest der schönen Arbeit beschäftigt sich mit der Entwicklung aus dem Ei. Zunächst wird die Bildung des Eies selbst beschrieben. Es entwickeln sich innerhalb eines von flachen Epithelzellen gebildeten Follikels, in einem späteren Stadium finden sich zwischen Ei und Follikelepithel andere kleine Zellen zerstreut, abgelöste Follikelepithelzellen, welche nicht mit den sogenannten Testazellen der übrigen Tunicaten identisch sind. Verf. hat sich übrigens überzeugt, dass die Testazellen auch bei den Ascidien keinen Antheil nehmen an der Bildung des Mantels. Bei Pyrosoma werden sie sammt dem Dotter von der Keimscheibe umwachsen und als Nahrungsmittel oder Blutkörperchen verbraucht.

Das einzige im Eierstock der Pyrosoma reif werdende Ei furcht sich nun genau nach dem Typus eines meroblastischen Eies und bietet genau dieselben Erscheinungen wie ein Teleostierei. Als Resultat der Furchung bedeckt ein Haufen grosser Zellen das Ei an dem einen Pole und in diese Keimscheibe dringen am Rande wahrscheinlich auch noch Follikelepithelzellen ein. Es bilden sich in der Keimscheibe nun zwei Keimblätter aus und das erste an ihr sich differenzirende Organ ist die als Verdickung des oberen Blattes auftretende Anlage des Nervensystems, dann finden sich weiter nach hinten, als zwei flache Einstülpungen, die Anlagen der Perithoracalräume ein. Die weitere Entwicklung besteht zunächst in einem Nach-hinten-Wachsen dieser Einstülpungen, die bald zu langen zwischen Ektoderm und Endoderm liegenden Röhren werden. Die Keimscheibe wächst und das Nervensystem erscheint als tiefe von zwei Wülsten begrenzte Rinne, neben der die Oeffnungen der Perithoracalräume liegen, und es bildet sich nun die erste Anlage des Pericardiums des Cyathozoids neben der linken Perithoracalröhre. Jetzt erscheinen die Anlagen des Endostyls als längliche Verdickungen des unteren Keimblattes. Zu gleicher Zeit schliesst sich letzteres zu dem Darmrohre, indem sich seine dem Dotter anliegenden Ränder nach innen umschlagen und vereinigen. Auch das Nervenrohr schliesst sich bald zu, die Mündungen der Perithoracalröhren vereinigen sich vor ihm, und das eigentliche Herz bildet sich aus. In den mittleren Theilen

stossen Darm und oberes Blatt dicht zusammen ohne Zellen zwischen sich zu lassen. Auf diesem Stadium deckt die Keimscheibe schon einen grösseren Theil des Dotters, ihr vorderer, vor dem Endostyl liegender Theil wird nun zum Cyathozoid, während ihr hinterer Theil sich vom Dotter abschnürt in die Länge wächst und die Ascidiozoiden bildet.

Diese weitere Ausbildung besteht im Wesentlichen zuerst in einer noch etwas fortschreitenden Ausbildung des Cyathozoids, dessen äussere Zellschicht späterhin den Dotter gänzlich umwächst, in der Ausbildung seiner Cloake (Huxley's Mund), der Anlage des Gallertmantels für den gesammten Stock. Später tritt eine allmähliche Rückbildung des Cyathozoids, mit gleichzeitiger Ausbildung der Ascidiozoiden ein. In Betreff der Details dieses letzteren Abschnittes müssen wir auf das Original verweisen.

Giard (3) hat die Entwicklung einer zusammengesetzten Ascidie aus seiner Gruppe der „Diplosomiden" studirt, Astellium spongiforme. Seine vorläufigen Mittheilungen hierüber sind zwar nur kurz aber vom höchsten Interesse. Es nähert sich nämlich die Entwicklung dieses Thieres ungemein der, von Kowalewsky, beschriebenen von Pyrosoma, und zwar so sehr, dass Giard die Diplosomiden und Pyrosomiden als zwei verschiedene Familien der Luciae von Savigny ansieht, von denen die eine eine sedentäre, die andere eine schwimmende Lebensweise führt. Letztere hat als Anpassung an die freie Lebensweise beim erwachsenen Thiere die kaulquappenförmige Larve verloren, während die sedentäre Form diese noch besitzt.

Brooks (1) gibt eine vorläufige Mittheilung über seine Untersuchung der Salpenentwicklung. Da die Mittheilung kurz, und die ausführliche Arbeit (die erst im nächsten Bericht von uns besprochen werden darf), bereits erschienen ist, so begnügen wir uns mit dem Hinweis auf die wichtigsten Punkte. Verf. ist geneigt, gestützt auf den Umstand, dass die Anlagen der in den Kettensalpen sich entwickelnden Eier im Stolo sehr zeitig auftreten, „die Einzelsalpe anzusehen als das ♀, welches durch Knospung eine Kette von Männchen erzeugt und in den Leib eines jeden derselben noch vor ihrer Geburt ein Ei entleert. Diese Eier werden befruchtet während die Kettenthiere noch sehr klein und geschlechtlich unreif sind und entwickeln sich zu Weibchen, welche selbst wieder auf die erwähnte Weise Männchen erzeugen."

5. Arthropoda.

1) *Ansel*, Ueber das Fortpflanzungsgeschäft der Honigbienen im normalen, und über die abnorme Eierlage der Arbeitsbienen im weisellosen Stocke. Würtemberg. Naturw. Jahreshefte. Jahrgang XXXI. S. 67—74.

2) *Balbiani*, Les Phylloxeras sexués et l'oeuf d'hiver. Comptes rendus. 1875. T. 81. p. 581—588.
3) *Derselbe*, Sur l'embryogenie de la puce. Comptes rendus. 1875. T. 81 p. 901—903.
4) *Beling*, Ueber neue Arten deutscher zweiflügeliger Insekten. Verh. d. zool.-botan. Gesellschaft zu Wien. 1873. S. 547—560.
5) *Derselbe*, Beitrag zur Metamorphose der zweiflügligen Insekten. Arch. f. Naturgesch. Jahrg. 41. 1875. I. S. 31—57.
6) *Derselbe*, Beitrag zur Naturgeschichte verschiedener Arten aus der Familie der Tipuliden. Ebendaselbst. S. 575—592.
7) *Bertkau*, Ueber den Generationsapparat der Araneiden. Arch. f. Naturg. 1875. Jahrg. 41. I. S. 185—262. Taf. VII.
8) *Brandt, A.*, Zur Kenntniss der weiblichen Sexualdrüsen der Insekten. Vorl. Mittheilung. Melanges Biologiques tirés du Bulletin de l'Acad. impér. de St. Petersbourg. T. IX. März 1875. S. 491—496.
9) *Braun, M.*, Ueber die histologischen Vorgänge bei der Häutung von Astacus fluviatilis. Arbeiten aus dem zoologisch-zootomischen Institute in Würzburg. Bd. II. 1875. S. 121—166. Taf. VIII u. IX.
10) *Brocchi*, Recherches sur les organes genitaux males des Crustacés décapodes. Ann. des Sc. Natur. 6me sér. T. II. No. 2. Taf. XIII—XIX.
11) *Bütschli*, Vorläufige Mittheilung einiger Resultate von Studien über die Conjugation der Infusorien und die Zelltheilung. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. 1875. Bd. XXV. S. 426—441.
12) *Claus, C.*, Ueber die Entwickelung, Organisation und systematische Stellung der Arguliden. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXV. 1875. S. 217—284.
13) *Derselbe*, Neue Beiträge zur Kenntniss parasitischer Copepoden nebst Bemerkungen über das System derselben. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXV. 1875. S. 327—360. Taf. XXII—XXIV.
14) *Chun, C.*, Ueber den Bau, die Entwickelung und physiologische Bedeutung der Rectaldrüsen bei den Insekten. Inauguraldissertation der Univ. Leipzig. Frankfurt a. M., Chr. Winter. 4°. 28 Seiten. 4 Taf. 1875.
15) *Dewitz, H.*, Ueber Bau und Entwickelung des Stachels und der Legscheide einiger Hymenopteren und der grünen Heuschrecke. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXV. 1875. S. 174—200. Taf. XII—XIII.
16) *Duseigneur-Kleber*, Le Cocon de Soie etc. IIme éd. Paris, J. Rothschild. 1875.
17) *v. Frauenfeld, Ritter, G.*, Zoologische Miscellen. XVIII. Verh. d. zool.-botan. Gesellsch. in Wien. 1873. S. 183—192. Taf. II. B.
18) *Gentry, Th. G.*, Curious Anomaly in history of certain Larvae of Acronycta oblinita and hints on Phylogeny of Lepidoptera. Proceedings of the Academy of Natural Sc. of Philadelphia. 1875. p. 24—54.
19) *Grobben, C.*, Ueber bläschenförmige Sinnesorgane und eine eigenthümliche Herzbildung der Larve von Ptychoptera contaminata L. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. zu Wien. LXXII. Bd. 1. Abth. Novemberheft 1875. 22 Seiten.. 1 Taf.
20) *Hagen, H.*, Beiträge zur Kenntniss der Phryganiden. Verhandl. der zool.-botan. Gesellsch. zu Wien. 1873. S. 377—452.
21) *Häckel, E.*, Die Gastrula und die Eibildung im Thierreich. Jenaische Zeitschr. IX. 1875. S. 402—508. XIX—XXIII.
22) *v. Horváth, G.*, Beitrag zur Naturgeschichte von Eumolpus vitis. Verh. d. zool.-botan. Gesellschaft in Wien. 1873. S. 36—40. Taf. 1.

23) *Hofmann, E.*, Die Kleinschmetterlingsraupen in systematischer Reihenfolge etc. Nürnberg 1875. Bauer u. Raspe.

24) *Kalender, E.*, Untersuchungen über die beschleunigte Entwicklung überwinternder Schmetterlingspuppen mit Berücksichtigung des Lebens und Verwandlungsart dieser Puppen. Inauguraldissertation. Rostock 1872.

25) *Kramer, P.*, Beiträge zur Naturgeschichte der Hydrachniden. Arch. f. Naturgesch. 1875. Jahrg. 41. I. S. 263—332. Taf. VIII u. IX.

26) *Letzner, K.*, Ueber Larve und Puppe von Gnathocerus cornutus. L. Schlesische Gesellsch. für vaterl. Cultur. LII. S. 167.

27) *Leuckart, R.*, Ueber taube und abortive Bieneneier. Arch. f. Naturgesch. Jahrg. 41. I. S. 70—110. 1875.

28) *Lichtenstein*, Ueber Meloe cicatricosus und Cantharis vesicatoria. Annales de la soc. entomol. d. Belgique. XVIII. 1875. p. LXXI u. XC.

29) *Derselbe*, Sur les migrations du Phylloxera du chène. Comptes rendus 1875. T. 80. p. 1302—1304.

30) *Derselbe*, Notes pour servir à l'histoire du genre Phylloxera. Comptes rendus 1875. T. 81. p. 527—529.

31) *Lindemann, C.*, Vergleichend-anatomische Untersuchungen über das männliche Begattungsglied der Borkenkäfer. Bulletin de la soc. impér. des Naturalistes de Moscou. 1875. p. 196.

32) *Löw, Fr.*, Zoologische Notizen. Verhandl. d. zool.-botan. Gesellsch. in Wien. 1873. S. 139—144. Taf. 2. C.

33) *Derselbe*, Ueber einen Zwitter aus der Ordnung der Dipteren. Zeitschrift für die gesammten Naturwissensch. Neue Folge. 1874. Bd. X. S. 75—79.

34) *Derselbe*, Beiträge zur Kenntniss der Gallmücken. Verhandl. d. zool.-botan. Gesellsch. zu Wien. 1874. S. 143—162. Taf. II.

35) *Mayer, P.*, Anatomie von Pyrrhocoris apterus L. Arch. f. Anatom. u. Physiol. 1875. S. 309—355. Taf. IX u. X.

36) *Mayet, V.*, Mémoire sur les mœurs et les metamorphoses d'une nouvelle espèce de Coléoptères (Sitaris colletis) de la famille des Vesicants. Ann. de la soc. entomol. de France. V. 1875. p. 65—94. pl. III et IV.

37) *Metschnikoff, El.*, Embryologisches über Geophilus. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXV. 1875. S. 313—321. Taf. XX u. XXI.

38) *Millière, P.*, Descriptions de chenilles de Lepidoptères inédits d'Europe. Annales de la société entomolog. de France. V. 1875. p. 11—14. Taf. I.

39) *Müller, Fritz*, Beiträge zur Kenntniss der Termiten. Jenaische Zeitschr. IX. 1875. S. 241—264. X—XIII.

40) *Derselbe*, Poey's Beobachtungen über die Naturgesch. d. Honigbiene von Cuba. Melipona fulvipes Guér. mit Anmerk. Zoologischer Garten. 1875. S. 291—297.

41) *Nitsche, H.*, Ueber die Geschlechtsorgane von Branchipus Grubii von Dybowsky. Zeitschrift f. wissenschaftl. Zool. 1875. Suppl.-Bd. 7. Bd. XXI. S. 281—296. Taf. XXII.

42) *Noll, F. C.*, Kochlorhine hamata N., ein bohrendes Cirriped. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXV. 1873. S. 114—128. Taf. VI.

43) *Packard, A. S., jr.*, On Gynandromorphism in the Lepidoptera. Mem. of. the Boston Soc. of Nat. History. Vol. II. p. 409—412. Taf. XIV. 1 u. 2.

44) *Derselbe*, On the distribution and primitive number of spiracles in Insects. American Naturalist. Vol. VIII. Sept. 1874.

45) *Derselbe*, On the transformations of the common house-fly with notes on other forms. Proceedings of the Boston Soc. of. Nat. history. Vol. XVI. Febr. 1874. p. 136—150. Taf. 3.

46) *Derselbe*, On the Developement of the nervous system in Limulus. American Naturalist. Vol. IX. March 1875. 3 Seiten.

47) *Derselbe*, The invertebrate Cave fauna of Kentucky and adjoining States. I. Araneida. American Naturalist. Vol. IX. Mai 1875. 5 Seiten.

48) *Rajewsky, J. S.*, Ueber die Geschlechtsorgane von Blatta orientalis und die Entwicklung der Spermatozoiden. Mit 1 Taf. 7 Seiten. Nachrichten d. kais. Gesellsch. d. Freunde der Naturerkenntniss. Anthropologie u. Ethnographie an der Moskauer Universität. Bd. XVI. Heft 3. Moskau, 1875. (Russisch.)

49) *Régimbart, M.*, Observations sur la ponte du Dytiscus marginalis et de quelques autres Insectes aquatiques. Annales de la soc. entomol. de France V. 1875. p. 201—206. Pl. IV. No. 3.

50) *Schmankewitsch, W. J.*, Ueber das Verhältniss der Artemia salina Miln. Edw. zur Artemia Milhausenii Miln. Edw. u. dem Genus Branchipus Schäffer. Zeitschr. f. wiss. Zool. Suppl.-Bd. zu Bd. XXV. 1875. S. 103—106. Taf. VI.

51) *Scudder, S.*, Seltsame Geschichte eines Tagfalters, übers. u. m. Bem. vers. v. A. Speyer. Verh. d. zool.-botan. Gesellsch. in Wien. 1873. S. 145—152.

52) *Spangenberg, Fr.*, Zur Kenntniss von Branchipus stagnalis. Zeitschr. f. wiss. Zool. Suppl.-Bd. z. Bd. XXV. 1875. S. 1—64. Taf. I—III.

53) *Weissmann, A.*, Studien zur Descendenztheorie I. Ueber den Saisondimorphismus der Schmetterlinge. Leipzig, 1875. W. Engelm. 95 Seiten. 2 Taf.

54) *Westwood, J. W.*, Thesaurus entomologicus oxoniensis etc. Oxford Clarendon Press. fol. 205 Seiten. XL Taf.

55) *Uljanin, W. N.*, Untersuchungen über die Entwicklung der Poduriden. Mit 3 Taf. 12 Seiten. Nachrichten der kaiserl. Gesellschaft der Freunde der Naturerkenntniss, der Anthropologie und Ethnographie an der Moskauer Universität. Bd. XVI. Heft 3. Moskau, 1875. (Russisch.)

a. *Crustacea.*

Noll (42) beschreibt ein neues bohrendes Cirriped aus der Schale von Haliotis tuberculata, welches er Kochlorhine tauft. Es scheint dieses Thier zu den wenigen zweigeschlechtlichen Rankenfüssern zu gehören. Es konnten wenigstens nur weibliche Geschlechtsorgane in sämmtlichen Individuen nachgewiesen werden. Als Jugendformen (oder vielleicht jugendliche ♂♂) werden kleine Geschöpfe in Anspruch genommen, die an dem Mantel der grösseren Thiere angeheftet vorkommen und ungemein an die Jugendformen der Zwergmännchen von Cryptophialus, und Alcippe wie Darwin diese schildert, erinnern. Dieselben kommen in zwei Formen, einer nackten und einer gepanzerten, vor.

Den neuerdings von Kossmann als neu beschriebenen Copepoden, Clausilium testudo nimmt *Claus* (13) als identisch mit der von Philippi beschriebenen Hersilia in Anspruch und bespricht die secundären Geschlechtscharaktere dieses stets paarweise verbunden vorkommenden

Thieres. Er beschreibt ferner das ♂ von Nereicola, und will die freischwimmende Copepodengattung Specilligus Dana als Männchen der Gattung Nogagus, deren (als Dinematura, Echthrogaleus, Pandarus bezeichnete) Weibchen parasitisch leben, betrachten. Ferner werden die ♀ Geschlechtsorgane und Spermatophoren der Gattung Lamproglena beschrieben. Die ♂♂ blieben auch ihm unbekannt.

Derselbe (12) weist nach, dass der Körperbau der Arguliden sich weit eher auf den der Copepoden als der Phyllopoden zurückführen lässt, und gibt eine genaue Darstellung der Anatomie und postembryonalen Entwicklungsgeschichte dieser Gruppe.

Aus den in Form einer Laichschur vom Weibchen an fremde Körper angeklebten Eiern von Argulus foliaceus schlüpft nach ca. vier Wochen eine Larve heraus, die obgleich nur 0,6 Mm. messend, in ihrer Form dem erwachsenen Thier ähnlich ist und von O. F. Müller als Arg. charon beschrieben wurde. Sie besteht aus einem grossen schildförmigen Cephalothorax, dem drei Gliedmassen tragende getrennte Segmente und eine Schwanzflosse, aus dem Furcalgliede bestehend, folgen. Alle Segmentanhänge sind ebenso wie die Segmente bereits entwickelt, haben aber noch eine andere Funktion. Besonders sind es das zweite und dritte Gliedmassenpaar, Antenne II. und Mandibulartaster, die in Verbindung mit dem, einen zweiästigen Copepodenfuss darstellenden, ersten wirklichen Fusspaar die Locomotion der Larve vermitteln. Maxillaranlagen waren nicht nachweisbar. Ein Herz konnte nicht nachgewiesen werden, dagegen eine langsame Blutströmung, welche theilweise durch die rhythmischen Contractionen der Musculatur des Schwanzsegmentes bedingt wird. Ferner sind Schalendrüse und Anlage der Geschlechtsorgane vorhanden. Bei der ersten Häutung werden die Gliedmassen den definitiven ähnlich, aber der Saugnapf der vorderen Kieferfüsse fehlt noch. Die zweite Häutung bringt dann das nun deutlich erkennbare Herz, und während beim Weibchen früher nur Receptaculum seminis und Papillentasche angelegt war, ist jetzt das unpaare einseitig angelegte Ovarium mit Ausfuhrgängen erkennkar, letztere sind aber paarig, und es verkümmert später der zur Seite des unpaaren Ovariums gehörige Strang, während der entgegengesetzte sich fortbildet, um später ausschliesslich functionsfähig zu werden. Bei der dritten Häutung tritt der Saugnapf am ersten Kieferfusspaare auf, bei der vierten sind bereits die Geschlechtsorgane bis auf den Mangel der Geschlechtsöffnung fertig, und sogar beim ♂ die Samenfäden reif, obgleich das Thierchen erst 1,5 Mm. misst. Die fünfte am sechzehnten Tage eintretende Häutung lässt das Thier bis auf geringe Proportionsunterschiede der einzelnen Körpertheile als reif erscheinen, fortpflanzungs-

fähig sind aber diese jungen Thiere noch nicht. Hiermit ist die Larvenzeit abgeschlossen, aber erst nach mehreren weiteren Häutungen erreicht das Thier seine definitive Grösse.

Bei der Schilderung der Geschlechtsorgane der erwachsenen Thiere wird zunächst auf die verschiedene Lagerung auch der Genitalanlagen bei ♂ und ♀ nochmals aufmerksam gemacht, dann die Angaben Leydig's über die männlichen Geschlechtsorgane völlig bestätigt. Der weibliche Apparat wird eingehend beschrieben, u. A. ist besonders hervorzuheben, dass zwischen dem Ausfuhrgange des Ovarium und dem Receptaculum seminis keine innere Communication existirt. Da aber das Ei bei der Ablage von einer sehr dicken, festen, von ihm selbst abgesonderten Membran umgeben ist, die einer Mikropyle entbehrt, so ist Verf. geneigt anzunehmen, dass die am Ende des Ausganges des Receptaculum seminis befindliche spitze Papille zum Durchstechen der Eihaut dient, und dass die so mechanisch entstandene Oeffnung als Mikropyle functionire. Auch wird die Begattung beschrieben.

Spangenberg (52) gibt eine höchst interessante Darstellung der Entwicklungsvorgänge von Branchipus stagnalis, welche sich in so fern von den übrigen Darstellungen der gleichen Gegenstände unterscheidet, dass nicht die successiven Stadien der ganzen Larve beschrieben werden, sondern die Entwicklung jedes der einzelnen Organe für sich geschildert wird. Viele neue Thatsachen sind Details und wir müssen in Betreff dieser auf das Original verweisen, heben aber die neuen Facta von allgemeiner Tragweite hervor. Zunächst wird das Ausschlüpfen des Nauplius aus den nach dem Austrocknen an der Oberfläche des Wassers schwimmenden entwicklungsfähigen Eiern geschildert und nachgewiessen, dass dieser zunächst noch von einer Larvencuticula umhüllt ist, aus der er sich erst später befreit. Das gleiche gilt für Apus cancriformis. Der Nauplius besteht, wie bekannt, aus einem Kopf von 3 Segmenten und 3 Gliedmassenpaaren, und einem Schwanzsegment. Die weitere Entwicklung geht nun dadurch vor sich, dass zwischen Kopf und Schwanzsegmenten 21 neue Segmente eingeschoben werden, von denen die beiden vorderen, zwei Kieferpaare tragenden als Vorderleib, die 19 anderen als Hinterleib bezeichnet werden. Von diesen tragen die 11 ersten die bekannten Ruderfusspaare, die 8 letzten sind dagegen fusslos im erwachsenen Thier oder richtiger gesagt die Fussrudimente des zwölften und dreizehnten Segmentes wandeln sich in die äusseren Geschlechtstheile um. Das Kopfschild der Larve wird für ein Haftorgan angesehen; an den Beinen der jungen wie der erwachsenen Larven werden Beindrüsen beschrieben, sowie eine genauere Darstellung des Baues der Antennendrüse des Nauplius und der Schalendrüse der er-

wachsenen Formen gegeben und diese sämmtlichen Drüsen den Schleifendrüsen der Anneliden homologisirt. Ferner erhalten wir eine genaue Schilderung der Geschlechtsorgane, sowie der Entwicklung der secundären Geschlechtscharaktere des Männchens.

Von besonderem Interesse ist die genaue Darstellung des Baues der schon durch von Siebold beschriebenen Nebendrüsen des Uterus, welche die Schale bilden, sowie die Beschreibung des Begattungsactes und der successiven Ausbildung der Eier und der ersten Furchungsstadien.

Auch *Nitsche* (41) hat sich mit der Anatomie der Geschlechtsorgane von Branchipus, und zwar Br. Grubii beschäftigt. Aus seiner Darstellung geht hervor, dass mannigfache Abweichungen im Bau der inneren wie der äusseren Geschlechtsorgane dieser Branchipusspecies gegenüber den von Spangenberg geschilderten Verhältnissen von Br. stagnalis vorkommen.

Von hervorragender Bedeutung sind die Untersuchungen von *Schmankewitsch* (50) über das Verhältniss der Genera Artemia und Branchipus. In unserem Jahresberichte I, S. 318 hatten wir die ersten Berichte über diese Untersuchungen erwähnt, aus denen hervorging, dass Verf. eine grosse Variabilität eines Branchipus aus den Limanen bei Odessa beobachtet hatte. Verf. hat nun fernere, uns nicht zugängliche Mittheilungen in den „Schriften der neurussischen Gesellschaft" über diesen Gegenstand gemacht, und ergänzt diese wieder durch einen Vortrag in der am 20. September 1874 abgehaltenen Sitzung der neurussischen Gesellschaft der Naturforscher zu Odessa. Diese letzteren liegen uns nun in deutscher Sprache vor. Das Thier, um das es sich zunächt handelt, ist die Artemia salina M. Edw. (Branch. arietinus var Schmankiewitz Grube), welche sich bei künstlicher Zucht in Salzwasser von stärkerer Concentration in eine der Artemia Mühlhausenii M. Edw. gleiche Form verwandelt, d. h. in eine Form, welche sich von der Artemia salina durch völligen Mangel der Schwanzlappen und die grössere Oberfläche der Kiemen, sowie durch die geringere Grösse auszeichnet. Umgekehrt kann man, durch Haltung der Artemia Mühlhausenii im Salzwasser von geringerer Concentration bereits in wenigen Wochen dieselbe zur Bildung von Schwanzlappen in Form konischer Höcker u. s. f., kurz zur Ausbildung in der Richtung der höher organisirten Artemia salina bringen. Ganz gleiche Erscheinungen wurden in der freien Natur vom Verf. in dem unteren Theile des Kujalniker Limans beobachtet. Im Jahre 1871 wurde durch Zerreissen eines Dammes dessen Wasser bis zu 8° Beaumé verdünnt, und zugleich viele Artemia salina in denselben geschwemmt, deren Nachkommen, bei, nach Wiederherstellung des Dammes, sich rasch erhöhender Concentration des Wassers

in den folgenden Generationen bis zum Jahre 1874 grösstentheils die Form der Artemia Mühlhausenii angenommen hatten. Ferner kann man durch Züchtung der Artemia salina in weniger concentrirtem Salzwasser diese in der Richtung nach dem Genus Branchipus hin verändern, man erhält alsdann gewissermassen eine neue Form von Branchipus. Artemia und Branchipus unterscheiden sich bekanntermassen zunächst dadurch, dass Artemia 8 letzte fusslose Segmente (incl. der Genitalsegmente) besitzt, von denen das letzte doppelt so lang ist, als das vorhergehende, während Branchipus neun solcher Segmente zeigt, zwischen denen nur geringe Längenunterschiede bestehen. Artemia salina erhält nun, in Salzwasser von geringerer Concentration gezüchtet, wirklich neun fusslose Segmente, oder richtiger gesagt, das letzte lange Segment, das den beiden letzten von Branchipus homolog ist, zerfällt in zwei völlig getrennte Segmente. Zugleich verändern sich auch alle übrigen Merkmale progressiv gegen Branchipus hin, so z. B. die Länge der Schwanzlappen, die Zahl der Borsten an ihnen u. s. f. Männchen treten bei Artemia salina auf bei hoher Concentration des Salzwassers, also bei für das Leben der Art ungünstigen Verhältnissen. (Die entgegengesetzten früheren Angaben des Verfs., welche auch in unseren ersten Bericht Eingang fanden, werden vom Verf. als durch Versehen entstanden zurückgenommen.)

Wir berichteten im vorigen Jahresberichte S. 382 über die Angaben von Kurz, dass jedesmal dann Männchen bei den Daphnien auftreten, wenn ungünstige Bedingungen für das Leben des Weibchens sich zeigen. Diese (übrigens auch von dem Ref. in Folge eigener Beobachtungen als richtig erkannten) Angaben werden nun durch die Beobachtungen von Schmankewitsch bestätigt: derselbe theilt mit, dass Männchen der von ihm gezogenen Daphnien erst an der äussersten Grenze der für das Leben der Art günstigen Beschaffenheit des umgebenden Elementes erscheinen, z. B. bei der Züchtung von Daphnia magna in Salzwasser erst bei stärkerer Erhöhung der Concentration. Daphnia rectirostris lebt im Xadschibei-Liman nur im Frühjahre und Herbste, verschwindet aber im Sommer, wenn das Salzwasser zu stark concentrirt ist, nachdem vorher Männchen aufgetreten und die Weibchen Ephippialeier erzeugt haben.

Häckel (21) bildet die Furchung des Eies und die Perigastrula eines Krebses (Peneus) ab.

Brocchi (10) beschreibt genau die Lage der männlichen Geschlechtsöffnungen und Geschlechtsglieder bei einer grossen Menge von macruren und brachyuren Decapoden, ohne irgend welche wichtigeren allgemeinen Resultate zu liefern.

Da die Häutungen ein wesentliches Moment bei der Entwicklung der Arthropoden sind, so sei hier auf die schöne Arbeit von *Braun* (9) über die Häutung des Flusskrebses hingewiesen. In Betreff des Details ist das Original nachzusehen.

Anhang.

Packard jr. (46) gibt eine kurze Schilderung von der Embryonalentwicklung des Nervensystems von Limulus polyphemus. In Betreff der Details müssen wir auf das Original verweisen.

b. Arachnoidea.

Kramer (25) macht einige Bemerkungen über die Geschlechtsorgane der Hydrachniden.

Die im vorigen Jahresbericht nach einer vorläufigen Mittheilung erwähnten Untersuchungen von *Bertkau* (7) über den Generationsapparat der Araneïden liegen nun in ausführlicher Form vor. Die neuen Angaben beziehen sich meist auf Details. Wir bemerken hier nur, dass Verf. die Spermatozoen meist stiftförmig, mit deutlich wahrnehmbarem Schwanze fand, und dass die aus den Tastern oder Samentaschen genommenen eine lebhaft rotirende Bewegung zeigten. Spermatophoren wurden nur bei Segestria gefunden. Die Ausbildung der stiftförmigen Spermatozoen kann höchstens 14 Tage dauern. Es wird dann der Bau der männlichen Begattungsorgane an den Tastern, und zwar speciell von Segestria bavarica beschrieben, und der Bau des Eierstockes geschildert. Die Eibildung wird in ganz ähnlicher Weise, wie Ludwig dies gethan (vgl. Jahresber. III. S. 387), nur bedeutend ausführlicher behandelt und dann der Uebertritt des Eies durch den Hals des Follikels in die Oviducte beschrieben; die Carus'sche Darstellung dieses Vorganges wird also bestritten. Krystallähnliche Dotterelemente in Form kleiner quadratischer Täfelchen finden sich in manchen Eiern, in sehr vielen (bei allen Attiden, unter den Thomisiden bei Thomisus Xysticus und Artamus, unter den Agleniden bei Tegenaria und Philoica) dagegen der Dotterkern, über dessen Bedeutung Verf. aber nichts Neues beibringt. Der Rest der Arbeit ist der Darstellung des Begattungsvorgangs gewidmet.

Packard jr. (47) beschreibt die Spinnen der Kentuckyhöhlen und gibt einige kurze Notizen über die Fortpflanzung von Antrobia mammouthia.

c. Myriopoda.

Den im vorigen Jahresbericht genauer referirten Mittheilungen über die Entwicklung der Chilognathen (vgl. S. 388), lässt *Metschni-*

koff (37) jetzt die Entwicklungsgeschichte der Eier eines Chilopoden, des Geophilus folgen, die Verf. in der Kalmückensteppe sammelte. Auch hier ist die Furchung eine totale. Bald umhüllt ein an der einen Seite des Eies zweischichtiges Blastoderm die grösseren Dottersegmente. Da, wo das innere Blatt vorhanden ist auch das äussere, auf der Rückseite des Eies nur als ein dünnes Häutchen auftretende Blatt, dicker. Nur spätere Stadien kamen übrigens häufiger zur Beobachtung, an denen bereits ein Keimstreif mit sogenannten Keimwülsten und 18 auf dem mittleren Theile abgesonderten Metameren sichtbar sind. Vorn ist nur die Antenne und hinten nur die Analöffnung deutlich. Allmählich treten mehr, bis 46 Segmente, auf, vorn schon mit deutlichen Extremitätenpaaren. Am Kopfe sind schon die 4 Paar Mundwerkzeuge angelegt, am grössesten ist der Kieferfuss. Ausserdem bilden die peripherischen Embryonaltheile noch zwei symmetrische laterale Schläuche, welche als Reservoire für die noch unveränderten Dottersegmente dienen. Erst jetzt faltet sich der an Länge immer mehr zunehmende Embryo nach der Bauchfläche zusammen, es bildet sich ferner auf dem zweiten Unterkieferpaar je ein nagelförmiges Bohrorgan. Der Darmtractus erscheint als geschlossener Schlauch, in dessen Inneren die gesammte Menge des Nahrungsdotters Platz findet. Zwei Malpighi'sche Gefässe entstehen. Das zweite Keimblatt lässt seine Derivate entstehen, und das Nervensystem gliedert sich von dem oberen Blatte ab. Jetzt platzt zwar die Eihaut, das junge Thier ist aber noch bewegungslos. Es erhält seine starke Cuticula und bildet seine Anhänge weiter aus. Jetzt erfolgt die erste Häutung nebst Abwerfung der Bohrorgane und das Thier wird bewegungsfähig. Von den urwirbelartigen Theilen des mittleren Blattes resp. von ihren abgelösten blasenförmigen Abschnitten entsteht nun das Herz.

d. Insecta.

A. Brandt (8) bespricht die Entwicklung und den Bau der weiblichen Sexualdrüsen bei den Insekten. Seinen Angaben gemäss sind die Eiröhren gleich anfangs mit dem Ausführungsgange in Verbindung, und können als hohle Ausstülpungen desselben angesehen werden. In den anfänglich nur aus hellen Embryonalzellen bestehenden Eiröhren bildet sich bald Intercellularsubstanz. Die hellen Embryonalzellen liefern aber nur den „sogenannten Kern" der Dotterbildungszellen und das Keimbläschen, die Intercellularsubstanz dagegen den Dotter. Erstere Gebilde sind also an und für sich schon Zellen, und Ei sowie Dotterbildungszellen nicht einfache Zellen, sondern complicirte Gebilde. Die Elemente des Blastoderms sind nicht Theilungsprodukte des ganzen Eies, sondern des Keimbläschens, wenigstens bei den viviparen Aphiden. An den männ-

lichen Larven von Perla bipunctata und P. cephalotis finden sich vor den Hodenschläuchen rudimentäre Ovarien.

Packard jr. (44) bespricht die Anordnung der Stigmen bei den Insekten und speciell den Insektenlarven.

Chun (14) gibt eine Reihe genauer Detailangaben über die Entwicklung der Tracheen und der Rectaldrüsen verschiedener Insekten und bespricht gleichzeitig die Vorgänge der Histolyse in der Puppe. Wegen den Angaben selbst müssen wir auf das Original verweisen.

Dewitz (15) hat die in seiner Dissertation (vgl. Jahresber. 1874, S. 399) begonnenen Mittheilungen über Bau und Entwicklung des Hymenopterenstachels und der Legscheide von Locusta weiter fortgeführt, und legt sie nun in ausführlicher Form mit Abbildungen vor. Es werden nach einander behandelt die Entwicklung der Legscheide und der männlichen Begattungsorgane bei Locusta viridissima, die Stachelbildung bei Apis mellifica, die Entwicklung der männlichen Begattungsorgane bei Bombus, die Stachelbildung bei Vespa vulgaris, die Entwicklung der Legscheide einer Schlupfwespe (Cryptus migrator Gr.), sowie diejenige ihrer äusseren männlichen Begattungswerkzeuge. Wir fügen den bereits im vorigen Jahresberichte erwähnten Angaben des Verfs. folgende weitere, seinem Resumé entnommene Bemerkungen zu: Die 6 Wärzchen, aus denen sich Stachel und Legscheide bilden, „entstehen aus Imaginalscheiben, wie solche Weissmann bei der Gliedmassenbildung von Corethra beschrieben hat"; während jedoch eine solche Scheibe bei den Hymenopteren auf die Art entsteht, dass sich die Hypodermis wie eine halbe Hohlkugel nach der Leibeshöhle einstülpt, ist sie bei den Heuschrecken nur eine Verdickung und Erhebung der Hypodermis nach aussen. Auch ist die Zeit des Entstehens der 6 Warzen eine verschiedene; bei den Bienen treten im früheren Larvenstadium gleichzeitig die beiden des drittletzten und die beiden mittleren des vorletzten Segmentes auf, die beiden seitlichen dieses letzteren zeigen sich erst später. Bei der Heuschrecke dagegen sind schon im Ei die beiden seitlichen des vorletzten Segmentes weit in der Entwicklung vorgeschritten, die beiden des drittletzten als Imaginalscheiben angelegt, und die beiden mittleren des vorletzten Leibessegmentes entstehen erst, wenn das Thier schon einige Zeit lang das Ei verlassen hat. — Bei den beobachteten Hymenopteren entwickeln sich aus den seitlichen Warzen des vorletzten Segmentes die Scheiden, aus den mittleren die Rinne und aus den beiden Warzen des drittletzten Segmentes die Stech- oder Bohrbosten. Da die Theile der Legscheide bei Locusta dieselbe Entstehung haben, sind sie morphologisch den Theilen des Hymenopterenstachels gleichzustellen, und es entsprechen also die oberen Scheiden der Heuschrecken den Stachelscheiden, die

unteren den Stachelborsten, und die Hilfsscheiden der Rinne. Die Segmente nehmen an der Bildung des Stachels nur insofern Theil, als die in den Stacheltheilen entstehenden Chitinleisten sich ihnen anlegen und zum Theil mit ihnen verwachsen; ... die zungen- und blattartigen Anhänge, welche die äusseren Begattungsorgane der Bienen- und Schlupfwespenmännchen bilden, wie auch die beiden griffelartigen Fortsätze der Bauchklappe des vorletzten Segmentes beim Heuschreckenmännchen, entstehen aus zwei Wärzchen am vorletzten Segmente. Die Entwicklung hat uns also gelehrt, dass die Theile des Stachels und der Legscheide den Gliedmassen entsprechen."

Hemiptera.

Balbiani (2) hat seine schönen Untersuchungen über die Lebensgeschichte der Phylloxera fortgesetzt und bestätigt die Entdeckung von Herrn Boiteau (niedergelegt in einer kleinen französischen Zeitung), dass die geflügelte Generation dieses Thieres auch in der Freiheit ihre Eier theils an der Unterseite der Weinblätter, theils unter der sich abblätternden Rinde der Weinstöcke und ihrer Aeste ablegt. Er hat ferner genauer als bisher den Bau der aus diesen Eiern ausschlüpfenden, zweigeschlechtlichen, ungeflügelten, mundwerkzeuglosen Generation studirt. Die Eier, welche von den Weibchen dieser Generation gelegt werden, sind befruchtete Wintereier. Jedes Weibchen legt nur ein solches Ei, das im nächsten Frühjahre ausschlüpft.

Im Anschlusse an seine im vorigen Jahresberichte S. 391 citirten Untersuchungen sucht *Lichtenstein* (29) nachzuweisen, dass eine Phylloxeraart regelmässig von Quercus coccifera auf Quercus pedunculata überwandert und verzeichnet die 12 in dem Entwicklungscyclus dieses Thieres vorkommenden Individuen-Formen. Er führt diese Notiz später weiter aus (30).

P. Mayer (35) beschreibt die äusseren Genitalien und die Copulation von Pyrrhocoris apterus L.

Régimbart (49) beschreibt die Eiablage bei Notonecta glauca und Naucoris cimicoides.

Orthoptera.

[*Uljanin* (55) hat seine Untersuchungen über die Entwicklung der Poduriden angestellt an zwei Formen von Degeeria (von denen die eine völlig übereinstimmt mit der D. pruni von Nicolet), an Achorutes tuberculatus Nic., Anurophorus fimetarius L. und einer nicht näher definirten Form. Da indessen der Entwicklungsgang bei sämmtlichen Arten im Wesentlichen übereinstimmt, so beschränkt sich Verf. auf die nähere Darlegung der Vorgänge bei Degeeria pruni und erwähnt nur nebenbei

die bei anderen Arten bemerkten Abweichungen. Die Eier werden vorzugsweise in unversehrtem Zustande beobachtet, daneben aber auch Querschnitte von Eiern untersucht, die in Lösungen von doppelchromsaurem Kali und dann in Alkohol gehärtet waren. Die befruchteten Eier, insbesondere von Degeeria, fand Verf. grösseren Theils unter der Rinde verschiedener Bäume (vorzüglich von Apfel- und Birnbäumen, seltener an Eichen, alten Weiden, Birken, abgestorbenen Stämmen von Ebereschen) und zwar den ganzen Sommer hindurch, am meisten aber gegen Ende Mai und während des ganzen Juni. Die Eier von Degeeria liegen vereinzelt und in grösseren Abständen; ihre Hülle ist mit verästelten Fortsätzen versehen und mittelst letzterer an der Umgebung festgeheftet; die Eier von Achorutes dagegen sind mit einander zu Häufchen verklebt. Die Form der Eier war eine kuglige; ihr Durchmesser 0,17 – 0,2 Mm. Die Chorionhülle jeder besonderen Art zeigte eigenthümliche charakteristische Zeichnungen, Verdickungen, Punkte etc. Die ausführlicher beschriebenen Entwicklungsvorgänge bei Degeeria hat Verf. selbst in folgenden Sätzen zusammengefasst: 1) Das frisch gelegte Ei besteht aus dem Chorion und dem Dotter, in welchem das Keimbläschen bereits geschwunden ist. Eine gesonderte Dotterhaut und Mikropylen sind nicht vorhanden. — 2) Der Dotter unterliegt alsbald nach dem Ablegen des Eies einer totalen und regelmässigen Furchung, welche in sehr kurzer Zeit (binnen wenigen Stunden) von statten geht. In Folge dieses Processes zerfällt der Dotter in eine grosse Zahl von kegelförmigen, mit ihrer Spitze gegen das Eicentrum gerichteten Segmenten, die sich weiterhin quer theilen, so dass zwei Zellschichten entstehen, eine centrale und eine peripherische. Ausserdem entsteht von den äusseren Segmenten aus eine, aus kleinen Zellen gebildete, Blastodermschicht, welche indessen nicht auf einmal an der ganzen Dotterfläche zum Vorschein kommt. — 3) Sobald das Blastoderm gebildet ist, contrahirt sich der ganze Eiinhalt. Durch lebhafte Vermehrung der Zellen im Blastoderm wird letzteres mehrschichtig, wobei einzelne Zellen stärker hervorragen. Auf der so entstandenen unregelmässigen Oberfläche des Blastoderms scheidet sich eine vielfältig gefaltete Cuticula ab, welche bei einigen Poduriden am äquatorialen Umfange mit zahlreichen, verschieden geformten Fortsätzen bedeckt ist; an einer diesem Ringe entsprechenden Stelle erfolgt weiterhin ein Riss im Chorion. — 4) Nach Abscheidung der Cuticula wird die Oberfläche des Blastoderms wieder eben; letzteres verdickt sich in zwei entgegengesetzten Enden, welche der Kopf- und Schwanzanlage entsprechen. In Folge des fortgesetzten Wachsthums des Embryo nähern sich diese Verdickungen einander und zwischen ihnen tritt eine Vertiefung des

Blastoderms auf, unter welchem die Anlage des „zweiten“ embryonalen Blattes entsteht. (Wie aus der ausführlicheren Beschreibung hervorzugehen scheint, bildet sich dasselbe durch Wucherung eines Theiles der Blastodermzellen an jener Stelle. Ref.) Dasselbe breitet sich allmählich unter dem oberen Blatte aus. Jetzt erfolgt die Spaltung des Chorions in zwei dem Ei kappenförmig aufsitzende Hälften. Der Embryo ist dann nur von der Cuticula rings eingeschlossen. Unter dieser sieht man noch eine zweite dünne, homogene, „embryonale“ Membran, welche mit dem Embryo in näherem Zusammenhange steht. — 5) Nach der Bildung der Anlage für das zweite embryonale Blatt entsteht um obige Vertiefung im Blastoderm eine circuläre wallartige Erhöhung, welche schnell wächst und so die Anlage bildet zu dem kugelförmigen embryonalen Gebilde, welches gleiche Bedeutung hat, wie der sogenannte Mikropylenapparat der Amphipoden, einiger Isopoden u. A. Mit diesem Gebilde steht im Zusammenhange die zweite neu ausgeschiedene cuticuläre embryonale Hülle, welche analog ist der „embryonalen Hülle“ niederer Crustaccen. — 6) Der Mitteldarm entsteht durch Abschnürung eines Zellhaufens vom zweiten Keimblatte, welches in das Innere des „Dotters“ hineinwächst und weiterhin hohl wird (ähnlich wie bei Daphniden und Myriopoden). Der Hinterdarm bildet sich als eine „Einbiegung“ des oberen Keimblattes (Blastoderms); in gleicher Weise entsteht wahrscheinlich auch die Anlage des Oesophagus. — 7) Die Taster entstehen aus den Seitenkopfplatten. Ausser den Anlagen der drei Extremitätenpaare am Thorax gehen aus oberem und zweitem Keimblatte zwei Paar ähnlicher Anlagen am Abdomen hervor. Aus dem ersten Paar entsteht das räthselhafte Organ, welches beim erwachsenen Thier an der Bauchseite des vordersten Abdominalsegmentes und in der unmittelbaren Nachbarschaft des hintersten Thoraxsegmentes gelegen ist. Das zweite Paar der abdominalen Auswüchse bildet die Springgabel. — 8) Einige von den Thysanureneiern, deren Abstammung Verf. nicht genauer zu bestimmen vermochte und die vielleicht Lepismatiden angehörten, unterscheiden sich in Bezug auf ihren Entwicklungsgang sehr wesentlich von den Eiern der Poduriden. Der Hauptunterschied besteht darin, dass bei ersteren der Embryo keine Umlagerung innerhalb der ihn einschliessenden Hüllen erfährt, dann dass derselbe mit einem besonderen Apparat zum Einreissen der Hüllen versehen ist und endlich dass der „Mikropylenapparat“ eine ganz andere Lage zeigt, als wie bei den eigentlichen Poduriden. — Die Anlagen des Nervensystems und des Rückengefässes hat Verf. nicht wahrgenommen; ebenso ist auch die Entstehung und das fernere Schicksal des „Dotters“ nicht näher dargelegt. — Auf Grund der vorstehenden Beobachtungen gelangt

Verf. zu der Ansicht, dass die Thysanuren in Bezug auf ihren Entwicklungsgang viel mehr übereinstimmen mit einzelnen niederen Arthropodenformen (gewissen Crustaceen, Myriopoden), als wie mit den höheren Insekten. *Hoyer.*]

[*Rajevsky*'s (48) Arbeit liefert, neben einer kurzen Uebersicht über die Zusammensetzung der Geschlechtsorgane von Blatta orientalis, ausführlichere Mittheilungen über an den Bildungszellen der Spermatozoiden angestellte Beobachtungen. Aus dem ersteren Abschnitte ist hier nur hervorzuheben, dass die eigentlichen traubenförmigen, mit langem Ausführungsgange versehenen Samendrüsen am leichtesten aufzufinden sind bei jüngeren noch flügellosen Männchen, wo sie am Rücken noch unmittelbar unter der Chitinhülle liegen, während sie bei völlig entwickelten Männchen bereits atrophisch verkleinert erscheinen, und in dem einhüllenden Fettkörper schwer herauszufinden sind. Das Ende des Ausführungsganges verliert sich zwischen zwei accessorischen Drüsen, von denen die eine aus zahlreichen Blinddärmchen bestehende bisher fälschlich für den Hoden angesehen werden ist; sie sondert eine zähe Masse ab, die wahrscheinlich zur Bildung der Spermatophorenhülle dient. Die andere Drüse besteht aus, zu einer compacten Masse vereinigten, dichotomisch sich verzweigenden Kanälchen. An den weiblichen Geschlechtsorganen ist als neu beobachtet nur hervorzuheben das aus zwei blinddarmförmigen Kanälchen bestehende, stets mit Spermatozoiden strotzend erfüllte Receptaculum seminis. Neben demselben öffnen sich in dem Geschlechtskanal die Ausführungsgänge von zwei dicht an einander liegenden Drüsen, die aus vielfach verzweigten Kanälchen bestehen; die eine enthält ein gelbliches, die andere ein bläuliches Sekret; sie dienen zur Bildung des Cocons. Die kurze Beschreibung der im Ganzen einfachen äusseren chitinösen Geschlechtsorgane kann hier füglich übergangen werden, zumal sie ohne Zeichnungen nicht wohl verständlich ist. — Was nun die Beobachtungen an den Zellen des Hodens anbetrifft (welcher trotz seines so prägnant masculinen Charakters vom Verf. doch stets als testicul**um** bezeichnet wird), so findet man dieselben in der lebhaftesten Entwicklung begriffen bei nicht völlig ausgebildeten, noch flügellosen Männchen. Sie sind gruppenweise in aus zarten Membranen gebildeten Bläschen eingeschlossen und diese wieder von einer gemeinsamen stärkeren Propria umgeben. Die membranlosen Zellen messen 0,012 - 0,018 Mm., enthalten einen einzelnen, stets nur excentrisch gelegenen, grossen, hellen Kern von 0,006—0,009 Mm. und häufig ein kleines Kernkörperchen: das Protoplasma ist stark lichtbrechend, wenig durchsichtig, enthält grössere Körner, Fetttröpfchen und Vacuolen in bedeutender Menge und daneben einen ovalen, stark

lichtbrechenden, scharf contourirten Körper von 0,003—0,004 Mm. Länge. Untersucht man diese Zellen frisch in der Blatta selbst entnommener Blutflüssigkeit oder in Hühnereiweiss, so bemerkt man an denselben beständige, schnelle, sehr eigenthümliche Schwankungen, welche bewerkstelligt werden durch regelmässige wellenförmige Bewegungen eines in den Zellen eingeschlossenen feinen, zu einer ringförmigen Spirale zusammengewundenen Fadens, welcher bei Zusatz von Pikrinsäurekrystallen deutlicher zum Vorschein kommt. Diese Bewegungen sind auch schon an solchen Zellen wahrzunehmen, welche noch nicht jenen ovalen, stark lichtbrechenden Körper enthalten, aus welchem der Kopf des Spermatozoiden hervorgeht. Letzteres entsteht, wie es mithin scheint, gesondert vom Schwanzfaden, zunächst als rundlicher Körper, der sich dann oval verlängert, weiterhin Spindelform und zuletzt Stäbchenform annimmt; schliesslich vereinigt sich der Kopf mittelst eines hakenförmigen Fortsatzes mit dem Schwanze. Die aus den zerfallenden Zellen frei werdenden Spermatozoiden legen sich parallel aneinander. — Ganz analoge Verhältnisse beobachtete Verf. an den Hodenzellen von Locusta. Bei der Drohne fand er nur einen in mehrfachen spiraligen Windungen zusammengerollten Faden in den Hodenzellen. Auch an den entsprechenden Gebilden von Bombinator igneus sah er ähnliche schwankende Bewegungen, was auf eine grössere Verbreitung dieser Erscheinung hinweist. Die von v. Ebner an Hodenschnitten beobachteten Bilder dürften den Momenten entsprechen, in welchen die in den Zellen eingeschlossenen spiralig zusammengewundenen Spermatoidenschwänze sich entrollen. *Hoyer.*]

Bütschli (11) macht einige kurze Bemerkungen über die Bildung der Samenelemente von Blatta germanica. Wir verweisen hierüber auf S. 26. Abbildungen von Entwicklungsstadien sind von Strasburger (vgl. S. 26) mitgetheilt.

Fritz Müller (39) setzt seine schönen Untersuchungen über die Termiten (vgl. Jahresber. II. S. 327) fort und schildert die Larven von Calotermes rugosus. Er ist geneigt, dieser Larvenform eine um so höhere Bedeutung beizumessen, als einmal das Genus Calotermes nach Hagen und Goldenberg bereits in der Kohlenformation vorkommt, andererseits die Gestalt der Larven als ererbt und nicht als erworben anzusehen ist. In Betreff des Details verweisen wir auf das hochinteressante Original und bemerken nur, dass Verf. aus der Art und Weise, wie sich die Flügel bei diesen Thieren entwickeln, schliesst, die Flügel der Insecten seien nicht, wie Gegenbaur es will, den Tracheenkiemen homolog.

Neuroptera.

Hagen (20) beschreibt den Penis der Phryganiden, sowie die Gehäuse und Larven von Agripinia Pagetana, A. picta, Phryganea grandis, Ph. striata, Ph. cinerea, Ph. varia, Ph. minor, Neuronia rufipes, N. concatenata.

Diptera.

Balbiani (3) hat die Entwicklung von Pulex felis verfolgt, und gibt seine Resultate in einer vorläufigen Mittheilung. Er hebt hervor, dass Miropyl-Oeffnungen sowohl am hinteren als am vorderen Eipole existiren, dass aber nur letztere den Eintritt der Spermatozoen vermitteln. Der Keimstreifen stülpt sich an seinem hinteren Ende in das Ei ein, ist also zum Theil ein innerlicher. Amnios und Serosa bilden sich. Neben den Mundgliedmassen erscheinen auch Rudimente von Thoracalgliedmassen, welche aber vor dem Ausschlüpfen der Larve wieder schwinden. Schliesslich platzt die Serosa in der Kopfgegend des Embryo, schrumpft auf den Rücken in eine unregelmässig gefaltete Masse zusammen und dringt schliesslich durch eine Oeffnung im Rücken des Embryo in dessen Dottersack, resp. den Mitteldarm ein.

Löw (33) beschreibt einen Zwitter von Synarthrus cinereiventris aus Texas, bei welchem der Kopf mit allen seinen Theilen, der Thorax sammt den Flügeln und der ganze Hinterleib von normaler weiblicher Bildung sind, während sämmtliche Beine alle die, das männliche Geschlecht auszeichnenden Merkmale in völlig normaler Ausbildung zeigen.

Beling (5) schildert die Metamorphose von Xylophagus ater Meig., X. cinctus De Geer, Tabanus bromius L., Haematopota pluvialis L., Empis trigramma Meig., Leptogaster cylindricus Degeer, Asilus geniculatus Fabr., Thereva nobilitata Fabr., Th. circumscripta, Leptis scolopaca L., L. tingaria L., L. latipennis Löw, L. lineola Fabr., Chrysoptila atra Meig., Dolichopus latilimbatus Macq., Xylota segnis L., Boletina nigricoxa Staeg.

Beling (4) beschreibt die Metamorphose von Chrysopila nigricauda, Lonchaea sylvatica, Sciara egregia, Sc. concolor, Sc. Tremulae, Sc. hortulana, Limnophila pallida. Desgleichen in einer späteren Arbeit (6) die von Ctenophora bimaculata, Tipula nubeculosa, T. scripta, T. hortensis, T. pabulina, T. varipennis, T. flavo-lineata, T. ochracea, T. paludosa, T. Winnertzii, T. irrorata, Epiphragma picta, Limnobia annulus, Limn. tripunctata und Rhipidia maculata, und bespricht die gemeinsamen Charaktere der Metamorphose der Tipula-Species.

Löw (32) beschreibt die Metamorphose von Asphondylia ononidis n. sp., Trioza flavipennis Först. und Hydrotaea irritans Fall.

Löw (34) beschreibt die Metamorphose von Cecidomyia trifolii,

C. hieracii, Epidosis flavescens, Lasioptera carophila, Cecidomyia stachydis, und ferner die Larven einiger unbestimmter Arten.

v. Frauenfeld (17) beschreibt die Metamorphose vom Diplosis Schineri n. sp. und Asphondylia cytisi n. sp.

Grobben (19) beschreibt die Larve von Ptychoptera contaminata L. in anatomischer Beziehung sehr genau, und berücksichtigt besonders die Sinnesorgane und die Bildung des Herzens.

Packard jr. (45) bespricht die Metamorphose von Musca domestica und verwandter Arten.

Hymenoptera.

Das im vorigen Jahresbericht S. 333 erwähnte Programm von *Leuckart* (27) über taube und abortive Bieneneier ist jetzt in dem Archiv für Naturgeschichte abgedruckt.

Ansel's (1) Arbeit über das Fortpflanzungsgeschäft der Honigbiene ist uns nicht zu Gesicht gekommen.

Wir können hier nur hinweisen auf die Bemerkungen von *Fritz Müller* (40), welche derselbe über die Honigbiene von Cuba, Melipona fulvipes im Anschluss an die Arbeit Poey's (1851) macht und die sich vielfach auf die Fortpflanzungsgeschichte beziehen.

Mayet (36) beschreibt die Metamorphose von Colletes succinctus und seines Parasiten Epeolus tristis.

Lepidoptera.

Wir müssen auch an dieser Stelle auf die bereits oben (S. 376) besprochene schöne Arbeit von *Weissmann* (53) über den Saisondimorphismus der Schmetterlinge hinweisen.

Nur der Vollständigkeit halber tragen wir die früher übersehene Abhandlung *Kalender*'s (24) über die Beschleunigung der Entwicklung der Schmetterlingspuppen bei erhöhter Temperatur nach.

Scudder (51) gibt einige höchst merkwürdige von Speyer übersetzte und commentirte Angaben über die Entwicklung von Brenthis (Argynnis) Bellona, deren Bruten stets aus zwei verschiedenen Gruppen von Individuen mit verschiedener Metamorphosendauer bestehen.

Westwood (54) bespricht gynandromorphe Exemplare verschiedener Lepidopteren: Papilio Pollux, Pieris Pyrrha, Euchloe cardaminis, Anthocharis evippa, Gonopteryx Rhamni, Siderone Isidore, Hipparchia Semele Morpho Sulkowskyi, Polymmatus Adonis, Lasiocampa Quercus. Desgleichen erwähnt er einen ähnlichen Zwitter von einer Neuroptere, Colopteryx virgo.

Packard jr. (43) beschreibt Fälle von „peripheral gynandromorphism" bei der Nordamerikanischen Callosomia Promethea. Es werden ein ♂

und ein ♀ geschildert, von denen jedes in der Beschuppung und Gestalt der Gliedmassen sich dem entgegengesetzten Geschlechte nähert, während der Leib und die Genitalien normal bleiben. Ref. erfährt zugleich aus dieser Publication, dass auch Guenée einen Zwitter von Bombyx quercus beschrieben hat. (Mém. de la Soc. de Physique et d'hist. Nat. de Genève. XXI. S. 369. 1872.)

Gentry's (18) Arbeit über Anomalie der Larven von Acronycta oblinita ist uns nicht zu Gesicht gekommen.

Die Monographie von *Duseigneur-Kléber* (16) über den Cocon der Seidenraupe ist uns nicht zu Gesicht gekommen.

Millière (38) beschreibt die Raupen von Asthena Blomeraria Curt., Selidosema ambustaria, Bryophila Galathea, Bryophila Oxybiensis.

Wir machen hier auf die Bearbeitung der Microlepidopterenraupen durch *E. Hofmann* (23) aufmerksam.

Coleoptera.

v. Horváth (22) beschreibt die Larve von Eumolpus vitis.

Lindemann's (31) Untersuchungen über das Begattungsglied des Borkenkäfer sind uns nicht zu Gesicht gekommen.

Mayet (36) beschreibt höchst genau die Metamorphose von Sitaris Colletis n. sp., welche, ebenso wie die ihrer Verwandten, die Erscheinungen der Hypermetamorphose zeigt.

Lichtenstein (28) beschreibt die Larven von Meloe cicatricosus und Cantharis vesicatoria.

Letzner (26) beschreibt die Larve und Puppe von Gnathocerus cornutus L.

Régimbart (49) beschreibt die Ablage der Eier bei verschiedenen Species von Dytiscus.

6. Mollusca.

1) *Bütschli*, Vorläufige Mittheilungen über Untersuchungen betreffend die ersten Entwicklungsvorgänge im befruchteten Ei von Nematoden und Schnecken. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. XXV. 1875. S. 201—213.

2) *Chapman, H. C.*, On the generative apparatus of Tebenophorus Carolinensis. Proceedings of Acad. of the Natural Sc. of Philadelphia. 1874. Part I.

3) *Dall, W. H.*, Notes on the examination of 4 species of Chitons with reference to posterior orifices. Bulletin of the Essex Inst. Vol. VI. Aug. 1874. Ann. a. Magaz. Nat. hist. 4th ser. XVI. p. 442 u. 443.

4) *Fischer, P.*, L'ostreiculture dans le departement de la Gironde. Journal de zoologie. T. IV. p. 207—214.

5) *Flemming, W.*, Studien in der Entwicklungsgeschichte des Najaden. Sitzungsberichte d. kaiserl. Akad. d. Wiss. zu Wien. LXXI. Bd. 1875. C. S. 81—212. 4 Tafeln.

6) *Derselbe*, Notiz zur Entwicklungsgeschichte der Najaden. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXVI. S. 355—360.

7) *Fol, H.*, Etudes sur le developpement des Mollusques. Premier Mémoire. Sur le developpement des Pteropodes. 8°. Paris, Reinwald. 214 S. X Taf. Separatabdr. aus den Archives de zoologie experimentale. 1875.

8) *Derselbe*, Sur le developpement des Ptéropodes. Comptes rendus. 1875. T. 80. p. 196—199.

9) *Derselbe*, Sur le developpement des Heteropodes. Comptes rendus. 1875. T. 81. p. 472—474.

10) *Derselbe*, Sur le développement des Gasteropodes pulmonés. Comptes rendus. 1875. T. 81. p. 523—526.

11) *Derselbe*, On the primary origin of the sexual Products. Ann. and Mag. of nat. hist. 4. Ser. Vol. XVI. 1875. p. 157—162 und Bibliothèque Universelle Archives d. Sc. phys. de Genève. Juin 15. 1875. p. 104—111.

12) *Giard, A.*, Sur l'embryogenie du Lamellaria perspicua. Comptes rendus. 1875. T. 80. p. 736—739.

13) *Häckel, E.*, Die Gastrula und die Eibildung im Thierreich. Jenaische Zeitschr. IX. 1875. S. 402—508. XIX—XXIII.

14) *Harting, P.*, Notices zoologiques faites pendant un séjour à Schéveninge etc. Niederl. Archiv f. Zoologie Bd. II. 1875. p. 1—24. 1 Taf.

15) *v. Jhering, H.*, Ueber die Entwickelungsgeschichte von Helix. Jenaische Zeitschrift. IX. 1875. S. 299—338. Taf. XVII u. XVIII.

16) *Derselbe*, Ueber die Ontogenie von Cyclas und die Homologie der Keimblätter bei den Mollusken. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXVI. S. 414—433.

17) *Lankester, Ray*, Contributions to the developemental history of the Mollusca. Philosophical Transactions. 1875. p. 1—48. Taf. I—XII.

18) *Derselbe*, Observations on the development of the Cephalopoda. Quart. Journ. of Mikr. Science. Vol. XV. 1875. p. 37—47. Taf. IV u. V.

19) *Derselbe*, On the invaginate Planula or diploblastic phase of Paludina vivipara. Quart. Journ. of mikr. Science. Vol. XV. 1875. p. 159—166.

20) *Lacaze-Duthiers, H. de*, Formation des monstres doubles chez les Gasteropodes. Arch. de zool. expérimentale. IV. 1875. p. 483—492. Taf. XV.

21) *Rabl, C.*, Die Ontogenie des Süsswasserpalmonaten. Jenaische Zeitschr. IV. 1875. S. 195—240. Taf. VII—IX.

22) *Robin, Charles*, Mémoire sur le developpement embryogenique des Hirudinees. Mémoires des l'Acad. des Sciences de l'Institut de France. T. XL. 472 Seiten. XIX Taf.

23) *Salensky, W.*, Aus Anlass der Entwickelungsgeschichte von Calyptrea. Kritische Bemerkung über die Doctor-Dissertation des Prof. Stepanoff: „Entwickelungsgeschichte von Calyptrea.“ Beilage zum Protocoll vom 26. Jan. der Kasaner Gesellschaft der Naturforscher. Kasan 1875. (Russisch.)

24) *Schenk, S. L.*, Die Spermatozoen von Murex brandaris. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. zu Wien. 1874. Bd. LXX. A. S. 434—438. 1 Taf.

25) *Sicard, H.*, Recherches anatomique et histologique sur le Zonites algirus. Annales des Sc. nat. 6me sér. T. I. 1874. No. 3. Taf. IV—VII.

26) *Simroth, H.*, Vorläufige Mittheilung einer Arbeit über die Sinneswerkzeuge der einheimischen Weichthiere. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1875. Suppl.-Bd. zu Bd. XXV. S. 244 u. 245.

a. Lamellibranchiata.

Flemming (5) gibt uns neue höchst wichtige Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Najaden. Seine Untersuchungsobjecte waren Anodonta piscinalis und deren var. anatina, A. cellensis, A. complanata, Unio tumida und U. pictorum.

Nach einigen einleitenden Auseinandersetzungen wird zunächst das Eierstockei besprochen. In Betreff dieses gerade wegen seiner höchst werthvollen Detailangaben beachtenswerthen Theiles müssen wir auf die vorläufige Mittheilung (Jahresber. III, S. 404) sowie auf das Original verweisen, auch finden sich die die Zellnatur betreffende Abschnitte weiter vorn (S. 19) referirt. Auch die ersten Veränderungen des Keimes sind bereits in unserem vorjährigen Referate besprochen worden. Alsdann erhalten wir eine Uebersicht über die Ausbildung der Form der Larve. Als die wichtigsten Resultate hebt Flemming selbst hervor:

„Die erste Theilung des Keimes liefert zwei Segmente von eigenthümlich verschiedenem Verhalten; deren eines — hier Obertheil genannt . . . von Anfang an . . . an Grösse stark überwiegt und . . . durch einen bleibenden Gehalt an groben Dotterkörnern ausgezeichnet ist. Beide Segmente betheiligen sich fortdauernd an der weiteren Furchung doch nicht so, dass jeder sich systematisch in gleich grosse Zellen theilt. Vielmehr liefert die Segmentirung des Obertheils gerade so, wie die erste Zweitheilung der Eizelle immer je zwei sehr ungleich grosse Abschnitte, deren kleinerer sich den Produkten des Untertheils anschliesst und sich weiter verhält wie diese; auch büsst er seine groben Dotterkörner ein, während der grössere als Hauptrest des Obertheils zurückbleibt und in gleicher Weise zu operiren fortfährt. Erst später unterliegt er einer Theilung in viele kleinere übrigens unter sich auch nicht gleiche Elemente. Der Untertheil dagegen scheidet sich bei seinen Theilungen zunächst stets in annähernd gleich grosse Segmente, obwohl in deren Form schon von Anfang an individuelle Unterschiede zu erkennen sind . . .“

Das Resultat dieser Furchung ist eine einschichtige Zellblase mit einem aus dunkleren Zellen bestehenden Obertheil und einem aus helleren Zellen bestehenden Untertheil. An der Grenze zwischen diesen beiden Hälften wird der zukünftige Vordertheil des Embryo durch eine Gruppe dickerer Zellen, die „vordere Zellspange“ bezeichnet, während ihr gegenüber, also an dem hinteren Ende, der noch immer persistirende Richtungskörper vorhanden ist. Bei sehr starker Vermehrung der Zellen wird übrigens kurz nach Ausbildung der vorderen Zellspange die Blase mehrschichtig, ein Zustand, der aber für den unteren Theil des Keimes sehr bald wieder schwindet. Auch vergrössert sich die, durch diesen Vorgang

verengerte Keimhöhle sehr bald wieder. Der Keim nimmt nun eine gestrecktere, auf dem Rücken quer eingeschnittene Gestalt an. Im Vordertheil der Keimhöhle sind jetzt langgezogene Zellen ausgespannt. Am vorderen Ende des Keimes beginnt nun eine helle Zellmasse sich über den dunkeln Rücken- oder Obertheil des Keimes wegzudrängen und am Vorder- und Hinterende des Rückens treten Vacuolen auf. Die Ueberwachsung ist aber wahrscheinlich keine vollkommene, vielmehr tritt späterhin die Schale wohl als wirkliche directe Auflagerung von Zellen des dunklen Obertheils resp. als deren Absonderung auf. Die nach vorn überwuchernde Zellmasse bezeichnet Verf. als den „Vorderwulst", auf dessen obersten Zellen Wimpern (die einzigen am Najadenkeim vom Verf. gesehenen) sich vorfinden. Die wimpertragenden Zellen bilden das Wimpernschild, eine in der Medianlinie der Bauchwand differenzirte Stelle wird als „Mittelschild" und eine Gruppe von langgestreckten in der Medianebene von dem Rande des Mittelschildes nach dem Hinterende des Rückens verlaufender Zellen wird als die Gruppe der „Nathzellen" bezeichnet. Jetzt treten die „borstenartigen Stacheln" der Autoren als vier Paar Borstenbündel auf, welche an der Grenze der inzwischen auf dem dunkelen Obertheil angelegten Schale die Grenze zwischen Ober- und Untertheil markiren. Bisher hatte der Keim noch immer die Gestalt einer von dem Muskel quer durchsetzten dünnwandigen Blase. „Diese Hohlkugelform verändert sich in der Folge einfach in der Art, dass die untere Wandfläche sich in der Mittelnath einbuchtet und bis an den Muskel hinaufstülpt, wodurch die spätere bivalve Form zu Stande kommt." Die Schale nimmt nun die bekannte Form an, indem die Schalenaufsätze mit ihrer Membran sich ausbilden. Hierbei rückt auch der Vorderwulst um etwas in das Innere hinein, und auch das Wimperschild wird ein wenig zwischen die vorderen Schalenränder hineingezogen. Die eingestülpten Seitenhälften der hinteren unteren Leibeswand bilden später die Mantelhälften und die von ihnen eingeschlossene Höhlung ist nicht etwa die Darmhöhle, sondern die Mantelhöhle. Indess ist ferner die Byssusdrüse unter der Mittellinie des Rückens entstanden. Das Mittelschild rückt allmählich nach vorn und tritt in eine Art Einstülpung. An dem stark sich entwickelnden Vorderwulst treten die beiden seitlichen Gruben auf, die schon früher gesehen von Forel als „Räder" bezeichnet werden. Die ältesten, bisher beobachteten Embryonen zeigen nach dieser Darstellung eigentlich trotz ihrer complicirten Form weiter nichts als ein von einem Muskel durchsetzten Coelom. Ein eigentliches Entoderm ist nicht in der gewöhnlichen Weise entwickelt, indessen ist Verf. nicht abgeneigt, die Einfalzung des Mittelschildes als die sehr verspätete Anlage einer

Entodermbucht anzusehen: das Wimperschild wird als Velumrudiment angesprochen, der Vorderwulst mit seinen Flügeln als Nervensystem. Wir machen übrigens noch besonders auf die sehr anregende Lectüre des Originals aufmerksam.

Ray Lankester (17) gibt eine ausführliche Erklärung der vier von ihm über die Entwicklungsvorgänge von Pisidium pusillum gezeichneten Tafeln ohne die neueren Arbeiten von Ganin (vgl. Jahresber. I. S. 355) oder Stepanoff (1865) zu berücksichtigen. Die Hauptzüge dieses Entwicklungsganges sind folgende: Das im Oviduct liegende, noch nicht reife Ei wächst durch Assimilation eines Sekretes der umliegenden Zellen, erhält Deutoplasma-Elemente und furcht sich. Es bildet sich dann durch Einstülpung eine Gastrula, die Einstülpungsöffnung schliesst sich, und der eingestülpte Theil, das Entoderm nach deutscher Bezeichnung (Hypoblast R. L.), hängt später als ein kleiner geschlossener Sack innen an der Wand des, alsdann zu einer mit Flüssigkeit gefüllten Hohlkugel ausgedehnten, einschichtigen Ektodermsackes (Epiblast R. L.). Aber schon auf diesem Stadium zeigen sich bei genauerer Betrachtung dem Ektoderm anliegend spindelförmige Zellen, die Anlage des Mesoderms („Mesoblast"). „Ueber die Herkunft dieser Zellen kommt Verf. nicht ganz ins Reine. Die weitere Ausbildung der äusseren Gestalt der Larve wird nun bewirkt einmal durch das Auftreten des Fusses, der sich zunächst als eine grosse Gruppe rundlicher Zellen an dem, der ursprünglichen Invaginationsöffnung des Mesoderms gegenüberliegenden Pole der Larve zeigt, und durch die Einsenkung der Mundöffnung. Aus dem einfachen kleinen Entodermsacke hat sich während dieser Veränderungen ein grosser vierzipfliger Sack gebildet, welcher an der ursprünglichen Invaginationsstelle durch einen jetzt wieder solid gewordenen Stiel („rectal peduncle"), der später zum Rectum werden soll, mit dem Ektoderm zusammenhängt; mit diesem Sacke verwächst nun die Mundeinstülpung. In den zunächst abgebildeten Stadien ist der Fuss bewimpert, die Mantellappen haben sich gebildet und die sogenannte Schalendrüse (vgl. Jahresber. III. S. 402) zeigt sich. Erst jetzt beginnt der Fuss seine Muskelbewegungen. In der Nähe der Kopfregion liegen grosse, noch wenig differenzirte Zellen. Die Analöffnung ist noch nicht durchgebrochen. Ein Velum soll nicht vorhanden sein. Die Bojanus'schen Organe entstehen nun als Einstülpungen des Ektoderms neben dem Rectalstiel. Es nehmen ferner die Zellen des gesammten Mantels den Habitus der Zellen der Schleimdrüse an. Die bis jetzt den Darmtractus ausmachenden Zellen lagern sich so vollständig um, dass der bis jetzt fungirende afterlose Darm vom Verf. lediglich als ein Larvenorgan, und „nicht einmal als das Rudiment eines Theiles der permanenten

Verdauungskammer" angesprochen wird. Die Schalen sind als zwei völlig getrennte Stücke auf der Mantelarea aufgetreten, zwischen Mantel und Fuss bilden sich zunächst an dem Hinterrande des Fusses die Kiemen und der After bricht durch. Eine Byssusdrüse wurde nicht gefunden.

Zur Charakteristik des Zustandes unser augenblicklichen Kenntnisse über die Entwicklung der Lamellibranchiaten ist es nothwendig noch zwei, eigentlich erst im nächsten Jahresberichte zu bringende Aufsätze zu erwähnen, welche anknüpfen an die eben besprochene Publication von Ray Lankester und die schöne Arbeit Flemming's. In einer kurzen Notiz sucht nämlich letzterer Autor eine grössere Uebereinstimmung zwischen seinen Befunden für die Najaden und den Angaben Lankester's für Pisidium herzustellen. *Flemming* (5) ist jetzt geneigt, den Vorderwulst dem „bilobed gastrula stomac" Ray Lankester's zu parallelisiren und „Entodermwulst" zu taufen und das Mittelschild nur als Anlage der Mundeinstülpung, als „Oralepithel" anzusehen. „Doch wird," fährt Verf. fort, „die von Jhering und mir ausgesprochene Vermuthung, dass der erstere Theil auch zur Anlage des Nervensystems in Beziehung stehen könnte, damit durchaus nicht verbannt." Der oben erwähnte quere Einschnitt auf dem Rücken wird der „shell gland" Ray Lankester's parallelisirt. Es ist bei einem Referate über diesen neuen Deutungsversuch besonders hervorzuheben, dass Flemming nicht selbst die Entwicklung von Pisidium nachuntersucht hat, sondern sich lediglich auf die, als richtig vorausgesetzten, Angaben des englischen Forschers stützt. Diese letzteren werden nun durch *v. Jhering* (15), der die Entwicklung der dem Pisidium ungemein nahe verwandten Cyclas cornea studirt hat, als fundamental falsch bezeichnet. Eine nähere Auseinandersetzung der Resultate v. Jhering's behalten wir uns für den nächsten Jahresbericht vor.

Fischer's (4) Arbeit über die Austerncultur im Departement der Gironde ist uns nicht zu Gesicht gekommen.

b. Gasteropoda.

Bei der grossen Wichtigkeit der schönen, durch herrliche Abbildungen erläuterten Arbeit von *Fol* (8) über die Entwicklung der Pteropoden geben wir eine sinngetreue Uebersetzung der vom Verf. selbst S. 198—201 des Separatabdrucks zusammengestellten Resultate, unter gleichzeitiger Berücksichtigung der im Supplement gegebenen Verbesserungen.

Das unbefruchtete Ei der Pteropoden stellt, abgesehen von den Eihüllen, eine einfache Zelle mit einer Ansammlung von Nahrungsmaterial

in ihrem Innern vor. Der befruchtete Dotter entbehrt der Membran und des Kernes. Er besteht aus einem Bildungsdotter oder Protoplasmatheil, und einem Nahrungsdotter, der selbst wieder von einem Protoplasmanetz gebildet wird, zwischen dessen Maschen die Kugeln der Ernährungssubstanz eingeschlossen sind. Im Centrum des Bildungsdotters liegt eine sternförmige Figur, gebildet von den in Radien angeordneten Protoplasmakörnchen. Die Strahlen dieses Sternes reichen bis zu der Grenze des Bildungsdotters und auch die Kugeln der Nahrungssubstanz sind reihenweise angeordnet. Nach dem Austritt des sogenannten Richtungskörperchens erscheint ein Kern in dem Centrum des Sternes und letzterer schwindet in demselben Maasse als der Kern wächst. Die Dotterkörner und Kugeln verlieren ihre lineare Anordnung. Vor jeder Zweitheilung durch Furchung verschwindet der Kern und wird durch zwei in seinem Innern entstehende Molecularsterne ersetzt. Das Centrum jedes dieser Sterne kann als ein Attractionscentrum angesehen werden. Die gesammte Dottermasse folgt dieser Anziehung. Nach Vollendung der Theilung erscheint ein Kern in dem Mittelpunkte jedes Molecularsternes und die Dottersubstanz kommt wieder zur Ruhe. Am Ende der Furchung, die nur wenig von den bei den Gasteropoden bekannt gewordenen Erscheinungen abweicht, ist das Ei in eine aus drei grossen Kugeln bestehende Nährhälfte, und eine aus durchscheinenden kleinen Kugeln gebildete Bildungshälfte zerfallen. Die Nährzellen theilen sich nun ebenfalls und liefern eine oberflächliche Schicht kleiner Zellen, welche die Umschliessung der Nährzellen vollendet, und die Bildung des Ektoderms (das zum Theil bereits von den früher gebildeten Zellen der Bildungshälfte geliefert wird, Ref.) abschliesst. Unter den Zellen der Bildungshälfte war eine sehr früh entstandene, besonders grosse (vierte, grosse, rein protoplasmatische Centralkugel); diese theilt sich ganz und liefert eine Verdickung der Ektodermschicht, welche das untere Ende der Larven bezeichnet. Die Berührungslinie der drei grossen Nährkugeln fällt mit der oral-aboralen Axe der Larve zusammen. Der Schluss des Ektoderms geschieht an dem Berührungspunkte der drei grossen Kugeln, und dieser muss entweder dem aboralen oder dem oralen Pole der Larve entsprechen. Verf. entscheidet sich für die letztere Alternative.

Die Embryonalentwicklung der Gymnosomen bildet den Uebergang von der eben geschilderten Entwicklung der thecosomen Pteropoden zu der der Heteropoden, zwischen der Keimblätter-Bildung durch Umhüllung und durch Invagination.

Die Verdauungshöhle bildet sich durch einfache Differenzirung in der Masse der Nähr- oder Centralzellen. Es entsteht so eine allseitig geschlossene dreilappige Höhle. Der mittlere Zipfel liefert den Darmkanal,

die Seitenlappen liefern die Nahrungssäcke (sacs nutritifs). Die Zellen, welche die Wandungen dieser Höhle zusammensetzen, stammen direct von den Nähr- oder Centralzellen des Embryo ab; sie sind klein und zahlreich in der Umgebung der Medianhöhle, dagegen keilförmig und grösstentheils aus Nahrungsmaterial bestehend im Umkreise der seitlichen Höhlungen. Der Mediantheil verlängert sich und liefert Magen und Darm. Eine von dem Schlusspunkte des Ektoderms ausgehende Einstülpung wächst gegen den Magen zu nach innen, verschmilzt mit ihm, und liefert Mund und Oesophagus. Der Verschmelzungspunkt ist die Cardia. Ein am Vorderende der Einstülpung auftretender Blindsack liefert die Radula. Diese Entwicklungsweise des Darmkanals entspricht genau den bei den Rotiferen bekannt gewordenen Vorgängen. Das Ende des Darmes öffnet sich nach aussen, und zwar bei den orthoconchen Pteropoden in der Medianlinie der Bauchseite, rechts von ihr bei den Campyloconchen und Gymnosomen.

Nie erhalten die Larven ein gleichmässig den ganzen Körper überziehendes Wimperkleid. Die zuerst auftretenden Wimpern dienen zur Locomotion. Sie bilden in kleinen Büscheln gruppirt eine Kreiszone ohngefähr in der Höhe des Mundes. Hierauf rangiren sie sich sämmtlich in eine Reihe und ein Streifen kleiner Wimpern, bestimmt dem Munde die Nahrung zuzuführen, tritt nach unten von den grossen Bewegungswimpern auf. Das Velum besitzt verzweigte Muskelfasern und stellt ein vergängliches Larvenorgan dar.

Der Fuss wird angelegt durch eine Ektodermverdickung, welche den grössten Theil der Bauchfläche des Embryo einnimmt. Später wird er zu einem Buckel, dann zu einem horizontalen zungenförmigen Fortsatze, der mitunter an seiner Unterseite einen Deckel trägt. Er theilt sich dann in einen mittleren und zwei seitliche Lappen, letztere werden zu den Flossen. Alle drei Lappen zusammen sind homolog dem Fusse der übrigen Mollusken. Die Flossen sind homolog den Seitentheilen des Fusses der übrigen Cephalophoren. Die Muskeln entstehen durch eine partielle Abspaltung von dem Ektoderm. Die Mantelhöhle entsteht durch Einsenkung des Ektoderms zwischen dem Schalenrande und dem Halse der Larve, und zwar stets nach rechts von dem After, gleichviel wo dieser liegt. Die Pteropodenlarven haben zwei contractile Sinus, von denen der eine am Fuss, der andere an dem Rücken liegt, und diese senden sich abwechselnd die Leibeshöhlenflüssigkeit zu. Diese Sinus entstehen lediglich dadurch, dass sich an der Innenseite des Endoderms der betreffenden Körperstellen Quermuskelfasern differenziren. Keiner von beiden ist mit denen der Limaxembryonen vergleichbar. Der Kopfsinus von Limax entspricht vielmehr dem Me-

diantheile des Velums und dem ganzen Rücken der Pteropodenembryonen. Des Fusssinus von Limax liegt ferner nicht an der Basis des Fusses wie der der Pteropoden, sondern an dessen Ende. Die Niere entsteht auf Kosten des Ektoderms, das Herz durch Differenzirung eines Zellhaufens des Mesoderms. Die Innenöffnung des Nierenkanals liegt nach aussen vor dem Herzen und mündet später, sobald dieses Organ auftritt, in die Höhle des Pericardiums. Die Niere pulsirt fast ebenso lebhaft wie das Herz. Die Aorta und die Arterien bilden sich durch Differenzirung von Mesodermzellensträngen. Die Wände des Magens differenziren sich in zwei Schichten, eine äussere Muskelschicht und eine innere Schleimhautschicht. Diese letztere bringt fünf hornige Zähne hervor, denen mitunter eine einzige Larvenplatte vorhergeht. Die oben erwähnten in der Zweizahl auftretenden Nahrungssäcke verschmelzen bei den Orthoconchen zu einem einzigen. Dieser in die Dorsalwand des Magens mündende Sack wird bei den Hyaleaceen sehr schnell resorbirt. Hingegen wächst er bei den Styliolaceen und Cresseïdeen, bei denen er die Rolle einer provisorischen Leber zu spielen scheint. Jedenfalls nimmt er ab nach Maassgabe der weiteren Entwicklung der Leber. Diese letztere setzt sich aus kleinen blinden Ausstülpungen der Magenwand zusammen. Die Otocysten entstehen zeitig im Inneren einer Gewebsschicht, welche durch Abspaltung von der Innenwand des noch aus grossen Embryonalzellen bestehenden Ektoderms entsteht. Der Otolith entsteht in der Wand der Blase und fällt erst später in deren Höhle. Bei Limax und den Cephalopoden bildet sich die Otocyste durch eine Einstülpung des schon in sehr kleine Cylinderzellen differenzirten Ektoderms. Von der Grösse der Embryonalzellen eines Keimblattes scheint es also in diesem, wie in vielen anderen Fällen abzuhängen, ob ein Organ sich durch Einstülpung oder Abspaltung aus ihm bildet.

Das Nervensystem besteht aus einer Hirn- und einer unteren Schlundganglienmasse. Erstere entsteht durch eine paarige Invagination des Ektoderms der Kopfregion, in dem von dem Velum umschlossenen Raume. Die Bildung der letzteren wurde bei den Pteropoden nicht beobachtet. Die Gestalt der Hirnganglienmasse der Pteropodenlarven ist ganz ähnlich wie die des Ganglion der erwachsenen Rotiferen. Dem Auftreten der Schale geht die Bildung einer Ektodermeinstülpung nach vorne von dem Aboralpole voraus. Diese Einstülpung (invagination coquillière ou préconchylienne Fol., shell gland Ray Lankester) stülpt sich wieder aus, und auf dem so gebildeten Vorsprunge erscheint die Schale. Ausnahmsweise oder in anormalen Fällen stülpt sich diese Invagination nicht wieder aus, oder bildet sich zum zweiten Male, nach-

dem sie bereits verschwunden war. Ihr Vorhandensein und das Auftreten einer äusseren Schale schliessen sich gegenseitig aus. Von ihr geht der Ringwulst aus, der Anwachsstreifen nach Anwachsstreifen die Schale secernirt und zum Mantelrande wird. Der erste Theil der Schale, derjenige der von der Larve bewohnt wird, weicht häufig von ihrem später entstehenden Theile ab. Er kann persistiren oder abfallen oder zerbrechen und lieferte dem Verf. die Kriterien für die Unterabtheilungen der thecosomen Pteropoden. Das Vorhandensein der Invagination préconchylienne ist nicht hinreichend aus physiologischen Gründen zu erklären. Sie erscheint daher als ererbtes Organ und kann morphologisch verglichen werden mit der Schaleinstülpung der Mollusken mit innerer Schale. Diese letztere Einstülpung wurde von Fol an Sepiola und Limax studirt. Den Schluss der Resultate des Verf. bildet der Satz: „die Sexualprodukte entstehen im Umkreise der Nahrungssäcke und zwar auf Kosten des Entoderms. Als sexuell kann daher nur das eine Keimblatt der Pteropoden angesehen werden.“ In dem Supplement corrigirt er nun diese gegen die Lehre von der Sexualität der Keimblätter, wie sie von Ed. Van Beneden angenommen wird, gerichtete Bemerkung, und zeigt, dass seine späteren Beobachtungen ihm gelehrt haben, dass nur die weiblichen Theile der Geschlechtsorgane so entstehen, die männlichen dagegen von dem „birnförmigen Körper“ Joh. Müller's herrühren, der selbst wieder dem Ektoderm entstammt. Beide Anlagen sind anfänglich durch die ganze Dicke des Nahrungssackes getrennt, und vereinigen sich erst, wenn dieser resorbirt wird.

Diese letzteren Angaben sind vom Verf. (11) auch in den Archives de Genève und den Annals a. Magazine of Nat. hist. publicirt worden. Eine vorläufige Mittheilung der gesammten Resultate findet sich in den Comptes rendus (10).

Salensky (23) bemerkt gelegentlich der Entwicklung von Phascolosoma, dass man bei den Embryonen von Doris laevis, Tergipes claviger, Nassa incrassata, Aplysia u. a. Gasteropoden, Wimperbildung an den Furchungszellen künstlich hervorrufen kann, sobald man keine genügende Menge Luft zutreten lässt.

Ray Lankester (18) schildert die Entwicklung zweier „Species von Aplysia“, deren eine er dem „Subgenus Pleurobranchidium“ zurechnet. Er bezeichnet die erste als „Aplysia major“, bei welcher in jeder Eikapsel nur wenige Embryonen zur vollen Entwicklung gelangen. Wie die ersten Furchungsvorgänge verlaufen, ist von uns bereits nach den vorläufigen Mittheilungen (Jahresber. II. S. 340) referirt worden. Die übrigen Resultate sind bei dem wenig geeigneten Material so unbestimmt geblieben, dass ein Referat derselben unmöglich ist. Klarer

sind die Zeichnungen und Darstellungen, die Verf. von der Entwicklung von „Aplysia minor = Pleurobrachidium“ gibt. Auch hier überwachsen die kleineren helleren Furchungskugeln zwei grosse gefärbte Furchungskugeln mit vielen Deutoplasmaelementen und je einem Kerne. Erstere bilden die Ektodermschicht, welche ausser den ebenerwähnten grossen Zellen noch „eine Masse von nicht differenzirten Furchungsprodukten“ einschliesst. Die grossen Furchungskugeln nehmen gar keinen Antheil an der Bildung neuer Formelemente, sondern werden einfach resorbirt. Wie die Entodermanlage entsteht, erfahren wir nicht; es liegen bereits auf einem nur wenig weiter entwickelten Stadium anstatt der undifferenzirten Masse, zwei Zellmassen innerhalb des Ektoderms neben den grossen Furchungskugeln, von denen die eine, den letzteren näher anliegende, die Anlage des Darmkanales, die andere die Muskelwand desselben oder wenigstens seines Endtheiles liefert; aber sogar diesen sehr allgemeinen Angaben „wünscht der Verf. nur den Werth von Vermuthungen beizulegen“. Nun legt sich Schale und Fuss an, und der Pharynx entwickelt sich weiter. Auch die, der Schalendrüse von Pisidium entsprechende „shell-groove“ ist angelegt. Es bilden sich auch zwei lange persistirende Pigmentflecke von unbekannter Bedeutung. In monströsen Larven war immer ein Chitinpfropf in dem Inneren der „shell-groove“, der sich mit dem eigentlichen flachen Schalrudimente verband. Es bildet sich nun das Velum, und der Fuss erhält einen kleinen Deckel. Wir erhalten noch die Erklärung einer Reihe von Figuren, die sich auf die Entwicklung des Darmkanales beziehen. Das „Nervenganglion“ erscheint als Verdickung des Epiblasts (Ektoderm) in der Region des Velums.

Verf. gibt ferner einige Abbildungen über die Entwicklung eines Neapolitanischen Tergipes. Figur 2 und 3 sollen die Bildung der Gastrula versinnlichen. Auf die Arbeit von Selenka (vgl. Jahresber. I. S. 353) ist keine Rücksicht genommen. Auch von Polycera und Tethys wird eine Gastrula abgebildet.

Lacaze-Duthiers (20) beschreibt seine älteren Beobachtungen über die Eiablage und die Entwicklung von Philine aperta. Seine nur beiläufig erwähnten Anschauungen über die Furchung schliessen sich eng an die oben mitgetheilten Resultate von Fol, über die Furchung der Pteropoden, an. Der wesentliche Punkt der Arbeit ist aber der, dass Verf. zeigt, dass die bei diesem Thiere häufigen Doppelmonstra durch Verschmelzung zweier Eier entstehen, wenn diese anormaler Weise von dem beunruhigten Mutterthiere zu zweien oder mehreren in eine Eikapsel eingeschlossen abgelegt werden.

Dall (3) macht einige Bemerkungen über die Geschlechtsorgane von Chiton.

Häckel (13) bildet die Furchungsvorgänge des Eies eines Gasteropoden (Trochus ?) ab.

Ray Lankester (19) gibt eine kurze Schilderung einiger Entwicklungsstadien von Neritina fluviatilis.

Schenk (24) beschreibt die dimorphen Spermatozoen von Murex brandaris.

In der oben (S. 397) angeführten Arbeit von *Robin* (22) über die Entwicklung der Hirudineen finden sich auch Angaben über die Entwicklung von Purpura und Ancylus.

Giard (12) gibt eine vorläufige Mittheilung über die Entwicklung von Lamellaria perspicua. Die Furchung der in einem besonderen, in zusammengesetzten Ascidien ausgegrabenen Neste abgelegten (nach der Ablage membranlosen) Eiern geschieht ungefähr in derselben Weise, wie bei Euaxes (auch ist dieselbe nach der Beschreibung des Verfs. der der Pteropoden — vergleiche oben — sehr ähnlich). Schliesslich wird der aus grösseren mit Nahrungsstoffen imprägnirten Kugeln bestehende Centraltheil, der das Entoderm liefert, ganz von einer Schicht kleiner Zellen bedeckt, welche das Ektoderm darstellen. Dieses verdickt sich an der Stelle, wo sich das Ektoderm zuletzt geschlossen hat (Prostoma), bedeckt sich mit Wimpern und es entsteht an dieser Stelle eine Höhlung („vesicule cephalique"). Unterhalb dieser Stelle am vorderen Drittel des Embryo bildet sich durch Einstülpung der definitive Mund. Die Kopfanschwellung zerfällt in drei Lappen: einen medianen und zwei seitliche, die an der Stelle der Mundöffnung zusammenstossen. Der mittlere Lappen ist ganz mit feinen Wimpern besetzt, die Seitenlappen werden begrenzt von einer stark wimperntragenden Zellreihe und werden später zum Velum. Von dem Ektoderm abgelöste Zellen liefern die Anlage des mittleren Blattes. Eine unter dem Munde gelegene Ektodermverdickung wird zum Fusse. Nervensystem und Augen entspringen dem Ektoderm, desgleichen die Gehörbläschen. Der Magen differenzirt sich auf Kosten des Entoderms und ist ebensowie die Höhlung des Oesophagus von Wimpern ausgekleidet. An der rechten Seite des Embryos liegt eine Zellmasse als Anlage der Niere, der Rest der Entodermzellen liefert wahrscheinlich die Geschlechtsorgane. Die „Invagination preconchylienne" ist nicht sehr ausgebildet bei diesem Thiere. Die erste Schale wird von dem Rande der sich ausstülpenden und verwischenden „Invagination preconchylienne" von dem Körper der Larve abgehoben, und unter ihr entsteht eine zweite Schale, die aber wahrscheinlich auch vergänglich ist. An ihrem Rande ist sie durch eine Haut mit dem Rande der zweiten Schale verbunden.

Letztere sieht aus, wie die einer Carinaria, erstere erinnert mehr an eine Atalanta.

[Die vorliegende Schrift von *Salensky* (23) enthält eine Widerlegung der von Stepanoff gegen Salensky's Arbeit über die Entwicklung von Calyptrea vorgebrachten Einwürfe (s. Bericht für 1873, S. 339), so wie eine weitere Begründung der Kritik, welche Salensky in obiger Arbeit an der, denselben Gegenstand betreffenden Dissertation von Stepanoff geübt hat, wobei neuere Beobachtungen nicht angeführt werden. *Hoyer.*]

Ray Lankester (19) beschreibt die durch Invagination gebildete Planula von Paludina und gibt an, die sich wahrscheinlich nie schliessende Einstülpungsöffnung werde zum After.

Rabl (21) schildert in einer von sehr bestimmt gezeichneten Abbildungen begleiteten Arbeit, deren Aufgabe, „vor Allem die Anwendung der Gastraea-Theorie auf die Mollusken und speciell die Gasteropoden ist“ die Ontogenie der Süsswasser-Pulmonaten. Beobachtet wurden Limnaeus ovatus, Physa hypnorum und fontinalis, Planorbis carinatus und marginatus, Ancylus lacustris und fluviatilis. Das Ei besteht aus Eizelle (ohne Dotterhaut), Eiweiss und doppelter Membran. Die Dotterfurchung wird im Anschluss an die Beobachtungen Lereboulet's geschildert. Die Differenzen in der Grösse der Furchungskugeln gleichen sich bald aus, es entsteht die Morula, diese höhlt sich aus und liefert die Blastosphära oder einschichtige Keimblase. Diese stülpt sich ein und bildet die Gastrula mit Exoderm und Entoderm, Urdarm und Prostom. Die Zellen des Exoderms fangen an zu wimpern, und die Rotation des Embryo beginnt. Das Exoderm löst sich nun am „blinden Körperende“ von dem darunter liegenden Entoderm ab und tritt wie ein Bruchsack aus dem übrigen Körper des Embryo hervor. Hierauf macht sich am vorderen Körpertheil eine seichte quere Einschnürung bemerkbar, durch die, im Verein mit der obengenannten Abhebung des Exoderms, der Embryo eine unverkennbare Aehnlichkeit mit einer dreigliedrigen Würmerlarve bekommt. Hierauf bildet sich das Mesoderm wahrscheinlich als Spaltungsprodukt des Exoderms. Die Mundöffnung der Gastrula schwindet nun, der Embryo rundet sich ab, die secundäre Mundöffnung erscheint ohne Zusammenhang mit dem primären Gastrulamunde. Später bildet sich durch Einstülpung an der entgegengesetzten Seite der After. Die Zellen des Entoderm haben sich nun bedeutend vermehrt und die ursprüngliche Gastralhöhle vollständig verdrängt. Zwischen den grossen Entodermzellen treten kleinere auf, welche nach innen zu liegen. Jene sinken später zu „Nahrungszellen“ herab und werden zum Nahrungsdotter, diese spalten sich in zwei getrennte Blätter, welche sich zu den beiden inneren der secundären Keimblättern entwickeln.

Die kleinen Entodermzellen weichen nun wieder in der Mitte auseinander, um den bleibenden, secundären Darm zu bilden, der vorläufig aber noch nicht mit Mund und After in Verbindung steht. Sehr zeitig tritt, als kleines Divertikel der Mundeinstülpung die Zungenscheide auf. Die Bildung von Speiseröhre und Enddarm geht dagegen von der secundären Darmanlage aus. Kopf, Fuss und Mantel, sowie ein rudimentäres Velum legen sich nun an, und das Nervensystem entsteht: die beiden Knoten des oberen Schlundganglion höchst wahrscheinlich durch zwei ursprünglich ganz getrennte Einstülpungen des Exoderms, die Visceralganglien auf nicht näher erkannte Weise, das Fussganglienpaar durch Verdickung des Exoderms und Abspaltung von diesem. Erst später verwachsen die ursprünglich getrennt angelegten Ganglienpaare. Sinnesorgane, Augen und Gehörbläschen entstehen als Bildungen des äusseren Keimblattes. Die Otolithen werden mit Gegenbaur als Niederschläge der Ohrenblasenflüssigkeit angesehen. Die Athemhöhle entsteht beim Auftreten des Mantels gleichzeitig mit dem Herzen. Das früher angelegte Mesoderm liefert nun einmal das Corium, und andererseits die Muskelzellen. Nun bildet sich das Coelom oder die Leibeshöhle. Die Muskulatur des Darmes wird von der äusseren Schicht des Entoderms geliefert, die der Mundhöhle und des Afters dagegen von dem Hautfaserblatt. An der Bildung der Leber nehmen morphologisch die allmählich resorbirten Zellen des Nahrungsdotters keinen Antheil; diese entsteht vielmehr auf Kosten beider Schichten des Entoderms. Das Herz entstammt wahrscheinlich dem Darmfaserblatt, desgleichen der Aortenstiel. Es zeigen sich nun die Anlage der Spiralwindung des Embryo sowie Kalkconcretionen, die ein „unvollständiges inneres Fussskelett“ darstellen. Die Schale bildet sich als Abscheidung des Hautsinnesblattes. Die Niere erscheint als ein in der Nähe des Afters sich einstülpender, vom Hautsinnesblatte stammender Schlauch, der anfänglich innen wimpert, und der sich bald in einen vorderen ausführenden, und einen hinteren secernirenden Abschnitt differenzirt.

Die Zwitterdrüse entsteht ganz unzweifelhaft aus einem der beiden inneren Keimblätter. Zwillingsbildungen und Missbildungen wurden beobachtet.

Dies sind die positiven Angaben. Den Schluss der Arbeit bildet eine theoretische Discussion der Resultate und eine Verwahrung gegen die R. Lankester'schen Angaben über die „shell gland“.

von Jhering (15) hat die Entwicklung von zwei Helixspecies verfolgt. Die ersten Vorgänge bei derselben resumirt der Verf. folgendermassen: Es treten zwei Keimblätter auf, von denen das eine, das Entoderm, nur Darm und Leber den Ursprung gibt, während das andere,

das Ektoderm, Alles übrige liefert. Dabei tritt jedoch noch insoweit eine Differenzirung ein, als ein Theil des Ektoderms als Mesoderm einen gewissen Grad der Selbständigkeit erlangt. Die Genese beider Keimblätter lässt uns sowohl das Stadium der einschichtigen Blastosphära, wie das der Gastrula vermissen."

Es wird dann ein rudimentäres Velum — verschieden von den als solches bei Lymnaeus durch R. Lankester (vgl. Jahresber. III. S. 407) angesprochenen Lippenwülsten — beschrieben und die Entwicklung von Mantel und Schale besprochen. Hierbei polemisirt Verf. scharf gegen die „Schalendrüse" von R. Lankester. Die Schale ist von Anfang an rechtsgewunden; an diese Beobachtung knüpft Verf. die Darlegung der Thatsache, dass bei allen rechtsgewundenen Schnecken auch die Oeffnungen des Geschlechtsapparates, After, Ureter und Athemloch rechts liegen, bei den linksgewundenen hingegen links. Die ungleiche Vertheilung der Eingeweide bei den Pulmonaten und die dadurch bedingte Assymetrie des Körpers ist daher das bestimmende Moment für die Windungsverhältnisse ihrer Schale. Bei Besprechung des Fusses wird dieser im Anschluss an die Grenacher'schen Ansichten (vergl. Jahresber. III. S. 410) als Protopodium in Anspruch genommen. Bei der Besprechung des Nervensystems kommt Verf. zu folgenden Resultaten: Nach der herrschenden Auffassung soll das obere Schlundganglion der Mollusken dem gleichnamigen Organe der gegliederten Würmer, das Fussganglion, deren Bauchganglienkette homolog seien, wogegen das Mantel- oder Eingeweideganglion gemeinsam mit dem Buccalganglion zum sympathischen oder Eingeweidenervensystem gehören soll. Nach der Ansicht des Verf. ist nun wohl die Deutung des oberen Schlundganglion richtig, nicht aber die der übrigen Theile des Centralapparates, indem das Eingeweide- oder Mantelganglion, resp. die ihr entsprechende Ganglienkette der Bauchganglienkette der Würmer homolog ist, das Fussganglion aber eine für die Mollusken charakteristische, durch die Ausbildung des Fusses bedingte Neubildung darstellt. Das sympathische oder Eingeweidenervensystem reducirt sich auf die Buccalganglien mit ihren zu den Mundtheilen, den Speicheldrüsen und dem Darmtractus tretenden Nerven, wogegen der Genitalapparat, das Gefäss- und das excretorische System vom Mantelganglion innervirt werden. Sehr interessant sind ferner die Angaben über den Geschlechtsapparat, besonders die Beschreibung der in der Nähe der Eiweissdrüse liegenden, nicht mit dem Receptaculum seminis zu verwechselnden vesicula seminalis.

Fol (10) gibt uns eine Schilderung der Entwicklungsvorgänge der Pulmonaten, zunächst in vorläufiger Mittheilung. Die Furchung verläuft wie bei den Heteropoden (siehe oben). Die Einstülpungsöffnung des

Entoderm wird zum primitiven Munde und nicht zum After, wie Ray Lankester behauptet, die oberhalb des Mundes auftretende Leiste, die von Jhering mit dem Velum der übrigen Gasteropoden vergleicht, hat nicht diese Bedeutung, rückt vielmehr später in das Innere des Oesophagus. Die ganze dem Bildungspole entsprechende Ektodermschicht wird durch das Auftreten einer Flüssigkeitsschicht von dem Entoderm abgehoben. Die so entstandene Blase nimmt bei den Wasserpulmonaten nur die Basis des Rückens, bei den Landpulmonaten den ganzen Rücken ein, um hier zu verschwinden, wenn der Fussinus sich auszuweiten beginnt. Der Darmtractus entsteht wie bei den Heteropoden. Die embryonale Verdauungshöhle ist nur mit Eiweiss, nicht wie Rabl behauptet (siehe oben) mit einem compacten Zellgewebe erfüllt. Stets ist sie nach aussen offen. Die dem Ektoderm entstammende Oesophagealanlage liefert durch Einstülpungen auch die Speicheldrüsen und die Zungenscheide. Die aus einem Theil des Entoderms hervorgehenden und mit „Deutolecith“ imprägnirten Dottersäcke sind in der Einzahl bei den Land-, in der Zweizahl bei den Wasser-Pulmonaten vorhanden und werden direct zur Leber. Darm- und Afterbildung ist wie bei den Heteropoden; bei den Wasserpulmonaten wie bei Helix ist ein rudimentares Velum vorhanden. Die Urniere ist auch bei den Wasser-Pulmonaten vorhanden. Rabl hat die sie bildenden Einstülpungen für die Anlage der Gehirnganglien gehalten. Die Gehirnganglien entstehen später, als man bisjetzt annahm, zu der Zeit, wenn die Tentakeln sich zu bilden beginnen, und zwar an der Basis der Vorderseite der Tentakeln innerhalb der Velumzone. Bei Ancylus und Planorbis durch Abspaltung vom Ektoderm gebildet, entstehen sie bei den Landschnecken durch wirkliche Invagination. Augen und Gehörbläschen bilden sich vom Ektoderm, durch dieselben Vorgänge, welche die Gehirnganglien erzeugten. Die Pedalganglien entstehen stets durch blosse Abspaltung vom Ektoderm. Der Fuss der Wasser-Pulmonaten und ihr Nacken contrahiren sich abwechselnd und stellen so einen Larvenkreislauf her. Bei den Land-Pulmonaten bildet das Ende des Fusses eine grosse contractile Blase. Bei Helix ist ausserdem noch ein wahres Larvenherz vorhanden, das erst lange nach der Bildung des definitiven Herzens zu schlagen aufhört. Die definitive Niere bildet sich wie bei den Pteropoden, und communicirt mit der Pericardialhöhle durch einen wimpernden Kanal. Das Herz erscheint als eine einfache contractile Höhle in der Mitte des Mesoderms und erhält erst später ein Pericardium.

Bütschli (1) hat die ersten Furchungsvorgänge der Eier von Lymnaeus auricularis und Succinea Pfeifferi (?) untersucht und gefunden,

dass, ganz ähnlich wie bei den Nematoden, die Neubildung des Kernes der ersten Furchungskugel durch das Auftreten mehrerer getrennter erst später verschmelzender Kernchen eingeleitet wird. Bei Lymnaeus waren es acht, bei Sucicinia dagegen nur zwei.

Ray Lankester (17) beschreibt die Gastrula von Limax agrestis und Limnaeus stagnalis.

Chapman (2) bespricht den Generationsapparat von Tebennophorus Carolinensis.

In seiner monographischen Darstellung des Baues von Zonites algirus schildert *Sicard* (25) auch genau die in manchen Beziehungen von denen der übrigen Helixgruppen abweichenden Genitalien.

Simroth (26) bemerkt in einer vorläufigen Mittheilung, dass „die Flemming'schen Sinneszellen der einheimischen Mollusken zusammen mit den Ganglienzellen der Landschneckenfühler u. A. nicht aus dem Epithel, sondern aus embryonalen Kernen hervorgehen, welche mechanisch vom Blutstrom eingeschwemmt werden."

Fol (9) gibt auch eine vorläufige Mittheilung über seine Arbeiten in Betreff der Entwicklung der Heteropoden. Er hat das Genus Firoloïdes beobachtet.

Die Furchung verläuft wie bei den Pteropoden (siehe oben S. 434), nur sind die vier ersten Segmentationkugeln unter einander vollkommen gleich. Nach Beendigung der Furchung bildet die Embryonalanlage eine Zellkugel mit centraler Höhle deren histologische Elemente auf einer Seite grösser und mit mehr „protolecith" versehen sind, wie auf der anderen Seite (côté formatif.). In der Mitte dieser liegen die beiden „Richtungskörper" (corpuscules de rebut). Die ersterwähnte mit grösseren Zellen versehene Seite der Blase wird nun in die andere eingestülpt und die Einstülpungsöffnung bildet den primitiven Mund. Die eine Hälfte des so gebildeten Embryo, die Ventralseite, beginnt zu wachsen und das Thier wird jetzt mehr bilateral symmetrisch. Eine der Mundöffnung genäherte Ektodermvorragung wird zum Fuss, und es bildet sich die „invagination préconchylienne" zwischen der Fussanlage und den Richtungsbläschen, die ursprünglich eine dem primitiven Munde diametral entgegengesetzte Stelle einnahmen.

Das Velum erscheint als eine Wimperzone zwischen der „invagination préconchylienne" und den Richtungsbläschen, deren Enden am oberen Rande des Mundes zusammenstossen. In dem Moment, wo die Larve Drehbewegungen zu machen beginnt, liegen die Richtungsbläschen im Centrum des Velum. Der vom Velum umkränzte Ektodermtheil liefert die Gehirnganglien, die Tentakeln und die Augen. Die Zellen, welche diese Organe bilden, stammen also ursprünglich vom

„pôle formatif“ her. Die den primitiven Mund umgebenden Ektodermtheile liefern, indem sie sich trichterförmig einsenken, Oesophagus und Zungenscheide. Im Grunde des Trichters liegt ein feiner Kanal mit Wimpern, der die Verbindung von Oesophagus und Ektodermhöhle darstellt und der primitive Mund, der vielmals verwächst, wird zum definitiven Munde und nicht zum After. Durch den Mund dringt das Eiweiss in die Nahrungshöhle ein und wird als „deutolecithe“ von den ventral gelegenen Zellen in Form stark leichtbrechender Massen aufgenommen. Am aboralen Theil des Darmsackes entsteht eine mit dem Ektoderm verwachsende und durchbrechende Ausstülpung die den Darm mit dem After liefert. Die „Invagination préconchylienne“ füllt sich mit einer klebrigen Masse, die wenn die Einstülpung sich ausbreitet, zu einer dünnen, den Schalwirbel bildenden, Schale ausdehnt. Die Otocysten entstehen durch Invagination des Ektoderms. Die ventrale Partie des Entoderms bildet einen Dottersack, der übrige Theil des Entoderms geht direct in die Wände des Darmkanals über. Der Dottersack, nachdem er den in seinen Zellen enthaltenen Deutolecith abgegeben, wird direct zur Leber. Der Retractor entsteht aus Zellen, die sich von der Innenwand des Ektoderms ablösen. Manteldrüse und Schleimdrüse entstehen als Ektodermeinstülpungen.

c. Cephalopoda.

Harting (14) hat die Chromatophoren der Embryonen von Loligo vulgaris studirt. Er ist hierbei zu einer ganz veränderten Auffassung der dem Spiele derselben zu Grunde liegenden Vorgänge gekommen. Früher sah man die Chromatophoren als pigmenthaltige Zellen an, welche activ ausgedehnt werden durch radiär an ihre Peripherie tretende Muskelfasern, und sich passiv wieder verkleinern. Verf. sieht sie dagegen als mit contractilem Protoplasma gefüllte Höhlen (Zellen?) an, die innervirt werden von radiär an sie herantretende Nervenfasern. Unter dem Einflusse des Nervensystems zieht sich das Protoplasma der Chromatophoren activ zusammen, um später wieder passiv zu erschlaffen und sich auszubreiten.

Ray Lankester (18) gibt eine ausführlichere Darstellung des Wachsthumes des Eierstockeies von Loligo und Sepia (vergleiche die vorläufige Mittheilung, Jahresbericht II. S. 334). Jedes Ei liegt als einfache Zelle in einer bindegewebigen Kapsel und wächst zunächst durch Aufnahme von flüssigem Nahrungsmaterial aus dem Blute. Später bilden die Bindegewebskörper der Hülle eine doppelte Schicht um das Ei, und die der inneren Schicht werden zu einem secernirenden Epithelium.

Seine Elemente haben bis zu einem gewissen Stadium die Form von „Becherzellen“. In dem zweiten Wachsthumsstadium wird das Ei nicht direct von dem Blute ernährt, sondern durch Vermittlung der Becherzellen, die ihr metamorphosirtes Protoplasma beständig in die Substanz der wachsenden Eizelle ergiessen. Es wächst nun bei gleichzeitiger Vermehrung der Blutgefässe der Kapsel das secernirende Epithel so stark, dass es Falten wirft, welche in das Innere der Eizelle eindringen und schliesslich wird die ganze so vermehrte Epithelzellmasse in das wachsende Ei aufgenommen und zu seinem Wachsthum verwendet. Einzelne dieser in das Ei aufgenommener Zellen behalten längere Zeit ihre Selbstständigkeit innerhalb des Eies, gehen aber schliesslich auch in dem Deutoplasma desselben auf. Ein Keimbläschen ist in dem aus dem Follikel herausgetretenen reifen Ei nicht mehr zu sehen, indessen ist seine Masse doch nicht ganz homogen.

Ray Lankester gibt aber auch noch Mittheilungen über die weitere Entwicklung der Cephalopoden speciell von Loligo. Es sind wesentlich Angaben über die Bildung des Blastoderms, des Darmkanales und der Sinnesorgane.

Zunächst bildet sich, wie dies schon von Kölliker beschrieben wurde, an dem einen Ende des Eies als Produkt der Furchung eine Zellkappe, deren Elemente Verf. „Klastoplasts“ tauft. Zunächst geht das nun folgende Wachsthum dieser Kappe nur längs den Linien vor sich, welche den wichtigen, bei der Furchung aufgetretenen Radialfurchen entsprechen, später erfolgt das Wachsthum gleichmässig am ganzen Rande; aber schon vorher erscheinen (vgl. Jahresber. II. S. 343) um den Rand der Kappe, aber in einem tieferen Niveau der Dottermasse, helle Kerne, um die sich keine Protoplasma-Area abgrenzt. Verf. nennt diese Gebilde „Autoplasts“. Die Klastoplasten überwachsen allmählich die Autoplasten; letztere nehmen aber auch an der Bildung des Blastoderms Antheil, dessen oberes Blatt (Epiblast) aber ausschliesslich von Klastoplasten herstammt. Die Autoplasten sind noch in dem Dottersacke des bereits ausgeschlüpften jungen Loligo enthalten; in unregelmässig geformte Zellen verwandelt, bilden sie das contractile Gewebe, das die rhythmischen Bewegungen dieses Dottersackes bedingt. Auch bei Octopus und Sepia sind solche Autoplasten vorhanden. Die nächsten Bemerkungen beziehen sich auf den Schalsack. Wir erwähnen hier nur, dass derselbe auch bei Octopus und Argonauta angelegt wird. Was den Darmkanal betrifft, so widerruft Verf. zunächst seine frühere Angabe (vgl. Jahresbericht II. S. 343), dass der primitive Mund nicht zum definitiven würde. Aus dieser Einstülpung wird vielmehr wirklich Mund, Oesophagus, Speicheldrüsen u. s. f.; der gesammte übrige Darmkanal entwickelt durch

Wachsthum einer in dem Analtuberkel auftretenden Höhlung. Ueber die Herkunft der Entodermzellen liegen nur Vermuthungen vor. Spalten im „Mesoplast" repräsentiren das Coelom und lassen später auch Blut- und Lymphgefässe entstehen. Wir erhalten dann noch ausführlichere Mittheilungen über die Bildung des Auges, auf die wir des Details wegen hier nur hinweisen können, und welche nachweisen sollen, dass das Dibranchiatenauge in seinem frühesten Stadium mit dem Auge der erwachsenen Tetrabranchiaten ident ist. Die sogenannten „weissen Körper" am Cephalopodenauge sollen die Homologa der Gehirnganglien der übrigen Mollusken in atrophirtem Zustande sein.

7. Vertebrata.*)

Kolmakoff, W.. Ueber die Geschlechtsverhältnisse des Flussaales. Protocoll der Sitzung der zoologischen Section der St. Petersburger Gesellschaft der Naturforscher vom 8. März 1875. Abgedruckt in den „Arbeiten" dieser Gesellschaft, Bd. II. St. Petersburg 1875. S. CXXXV. (Russisch.)

[*Kolmakoff* prüfte die Angaben von Balsamo-Crivelli und Maggi, sowie von Ercolani über den Hermaphroditismus und den angeblichen Hoden des Aales (s. Bericht für 1872, S. 361), die ersteren mittelst mikrochemischer Reactionen an Flussaalen, die letztere durch Präparation an in Alkohol aufbewahrten Meeraalen und gelangte dabei zur Ueberzeugung, dass das von Crivelli und Maggi beschriebene Organ keine Samenelemente enthalte, sondern aus Fettgewebe bestehe, während das Ercolani'sche Organ gar nicht existire; letzterer habe wahrscheinlich Fettkrystalle oder Blutkörperchen für Samenfäden angesehen. *Hoyer.*]

Roman Kowalewsky, Die Bildung der Urogenitalanlage (des Wolff'schen Ganges) bei Hühnerembryonen. Gekrönte Preisschrift. Mit 1 Taf. Arbeiten aus den Laboratorien der medicinischen Fakultät in Warschau, unter Redaction von F. Nawrocki. Heft II. Warschau 1875. p. 149—208. (Russisch.)

[*Kowalewsky* hat an Hühnerembryonen Untersuchungen angestellt über die Entstehung des Wolff'schen Ganges. Zu diesem Zwecke wurden die ausgeschnittenen Keimscheiben durch vorsichtiges Andrücken der gewölbten Seite eines Glasschälchens abgehoben, mit ein paar Tropfen 1 procentiger Osmiumsäurelösung übergossen und, als sie sich zu bräunen

---

*) Wegen schwerer Erkrankung des Herrn Professor *W. Müller* an Typhus musste zu unserem grossen Bedauern für dies Jahr auf ein Referat über die Leistungen in der Entwicklungsgeschichte der Wirbelthiere verzichtet werden. Der nächste Jahrgang dieser Berichte wird diese Lücke ausfüllen. Die zwei Referate über russische Arbeiten verdankt die Redaction der Güte des Herrn Professor *Hoyer* in Warschau. Die Redaction.

begannen, mit dem Schälchen auf die Oberfläche einer 2—3procentigen Lösung von Kali bichromicum gesetzt und so in derselben schwebend erhalten. Die auf diese Weise in 1—4 Tagen erhärteten Präparate wurden dann in 40procentigen Alkohol übertragen, nach 1—3 Tagen in sehr schwacher Carminlösung gefärbt, dann auf einige Tage in concentrirtes Glycerin gelegt, mit absolutem Alkohol entwässert, mit stark verharztem Terpenthinöl aufgehellt und in eine Mischung von Paraffin, Baumöl und Wachs eingeschlossen; mittelst eines Mikrotoms wurden dann daraus reihenweise Schnitte angefertigt. Auf diese Weise erhielt K. sehr gute, klare und wohl erhaltene Schnitte, die ihm über die Entstehung des Urnierenganges folgende Aufschlüsse gaben: Die Zeit für die Bildung der ersten Anlage des Ganges zu bestimmen ist sehr schwer, da der Entwicklungsgang bei verschiedenen Eiern ziemlich bedeutenden Schwankungen unterworfen ist und die Bildung der Anlage in dem kurzen Zeitraum von höchstens einigen Stunden sich vollzieht. Um die 42. Brütstunde hat Verf. noch nichts von der Anlage wahrgenommen; dieselbe bildet sich meist gegen die 48. Stunde; um die 50. Stunde war der Gang bereits fertig ausgebildet. Die Entstehung der Anlage fällt ungefähr zusammen mit dem Beginn der Abschnürung der Urwirbel von den Seitenplatten, doch geht sie denselben unmittelbar voraus; gleichzeitig entwickeln sich auch die primären Aorten. Die erste Anlage nimmt nur eine verhältnissmässig sehr beschränkte Stelle ein; sie wird nach Anfertigung einiger Schnitte hinter dem hinteren Ende des Herzens angetroffen und ist nach 3—4 Schnitten bereits wieder geschwunden. Die Bildung erfolgt an dem Theile, der die sich abschnürenden Urwirbel mit den Seitenplatten noch verbindet (entsprechend dem mit x bezeichneten Theile an den Figg. 38—40 des Waldeyer'schen Werkes über „Eierstock und Ei"). Die die Seitenplatten trennende seröse oder Pleuroperitoneal-Spalte reicht ursprünglich bis in die Urwirbelanlagen selbst hinein, letztere schliessen wirklich anfangs einen Hohlraum ein. Der die Mittelplatte mit den Urwirbeln anfangs noch verbindende und später schwindende Theil ist daher ebenfalls aus zwei Platten gebildet. In der oberen (der Rückenfläche zunächst gelegenen) Platte dieses Theiles bildet sich nun eine dem Rücken zugewandte Ausstülpung, die sich sehr schnell röhrenförmig verlängert und zwar in der Richtung nach vorn und hinten, und schliesslich sich völlig abschnürt, sodass sie weder mit den Urwirbeln, noch mit der Pleuroperitonealspalte in Verbindung bleibt und nach der Abschnürung der Urwirbel in der Rinne zwischen diesen und den Seitenplatten zu liegen kommt. Bevor indessen die Abschnürung erfolgt, trennen sich die Urwirbel bereits völlig von den Seitenplatten, sodass auf einzelnen Schnitten

die Ausstülpung sich ausnimmt, als ob sie von der übrigbleibenden eigentlichen Pleuroperitonealspalte sich abschnüre, während sie doch aus dem Verbindungsstück hervorgeht. Dem letzteren Verhalten entsprechende Bilder hat Verf. übrigens auch an Querschnitten ganz junger Katzenembryonen angetroffen. Bei jungen Hühnerembryonen bis zu 50 Stunden stellte sich übrigens das Hornblatt aus zwei Schichten gebildet dar, welche sich zuweilen sogar von einander abspalten. — Die Arbeit ist aus des Ref. Laboratorium hervorgegangen. *Hoyer.*]

Dritte Abtheilung.

Physiologie.

Bericht über die Fortschritte der Physiologie im Jahre 1875.

Hand- und Lehrbücher.

1) *Beaunis, H.*, Les principes de la physiologie. Leçon d'ouverture du cours de physiologie. Nancy.
2) *Derselbe*, Nouveaux éléments de la physiologie humaine, comprenant les principes de la physiologie comparée et de la physiologie générale. 282 fig. Paris. Baillière et fils.
3) *Dalton, C. A.*, Treatise on Physiology; Designed for the Use of Students and Practitioners of Medecine. Sixth edit. Philadelphia. Henry C.
4) *Hermann, L.*, Elements of Human Physiology. Translated from the Fifth German Edition by A. Gamgee. Smith, Elder & Co.
5) *Masoin, E.*, Traité de physiologie 1. fasc. Mouvements, phonation, innervation. Paris. A. Ghio.
6) *Köhler, H.*, Handbuch der physiologischen Therapeutik und Materia medica. 1. Hälfte. Göttingen. Vandenhoeck & Ruprecht.
7) *Schützenberger*, Les fermentations. Avec 28 fig. Germer-Baillière.
8) *Hoppe-Seyler, F.*, Handbuch der physiologisch- und pathologisch-chemischen Analyse für Aerzte und Studirende. 4. Aufl. m. 15. Fig. Berlin. Hirschwald.
9) *Gorup-Besanez*, Traité d'analyse zoochimique, qualitative et quantitative, guide pratique pour les recherches physiologiques et cliniques. Traduit sur la 3. édition et augmenté par L. Gautier. Paris. Reinwald & Co.
10) *Hayden*, Chimie physiologique et de ses applications au diagnostic et au traitement des maladies générales et locales. Trad. de l'anglais par le Dr. Hahn. Avec fig. Paris. Delahaye & Co.

Erster Theil.

Physiologie der Bewegung, der Wärmebildung und der Sinne.

I. Bewegung.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

1.

Muskel, Nerv, elektrisches Organ.

1) *de Watteville, A.*, A description of the cerebral and spinal nerves of rana esculenta. Journ. of anat. and physiol. IX. 145—162. (Für Physiologen hier erwähnt.)
2) *du Bois-Reymond, E.*, Gesammelte Abhandlungen zur allgemeinen Muskel- und Nervenphysik. Bd. I. 8. 398 Seiten. Leipzig, Veit, 1875.

3) *Valentin, G.,* Histiologische und physiologische Studien. 14. Abtheilung. Ztschr. f. Biologie. XI. 256—304. (Enthält Bemerkungen über elektrische Apparate und Versuchsweisen.)

4) *Oberbeck, A.,* Ueber die unpolarisirbaren Electroden. Poggendorff's Ann. CLIV. 445—450.

5) *Luchsinger, B.,* Ein Beitrag zum Verständniss des Rheochords. Arch. f. d. ges. Physiol. XI. 577—580. (Berichtigung einer Bemerkung von Rollett, vgl. Ber. 1874. II. S. 14.)

6) *Fleischl, E.,* Ueber die Graduirung electrischer Inductions-Apparate. Wiener acad. Sitzgsber. Math.-phys. Cl. 3. Abth. LXXII. 4 Seiten.

7) *Lippmann, G.,* Relations entre les phénomènes électriques et capillaires. Ann. d. chimie et phys. (5) V. 494—549.

8) *Tiegel, E.,* Ueber eine physiologische Wirkung der capillar-elektrischen Ströme. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1875. 189—193.

9) *Engelmann, Th. W.,* Sur l'influence que la nature de la membrane exerce sur l'osmose électrique. Arch. néerlandaises des sciences exactes et natur. IX. 332—347. (1874.)

10) *Hermann, L.,* Braucht der bei der Anlegung eines künstlichen Querschnitts auftretende Muskelstrom zu seiner Entwicklung Zeit? Vorl. Mitth. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875. 705—708.

11) *Brücke, E.,* Ueber die Wirkungen des Muskelstroms auf einen secundären Stromkreis und über eine Eigenthümlichkeit von Inductionsströmen, die durch einen sehr schwachen primären Strom inducirt worden sind. Wiener acad. Sitzgsber. Math.-phys. Cl. 3. Abth. LXXI. 14 Seiten.

12) *Adamkiewicz, A.,* Die Wärmeleitung des Muskels. (Studien über thierische Wärme.) Arch. f. Anat. u. Physiol. 1875. 233—260. (Referat s. unter thierische Wärme.)

13) *Engelmann, Th. W.,* Contractilität und Doppelbrechung. Arch. f. d. ges. Physiol. XI. 432—464.

14) *Bernhardt, M.,* Beitrag aus der Pathologie peripherer Lähmungen zur Frage von dem Bestehen einer specifischen Muskelirritabilität. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XVI. 88—95.

15) *Grünhagen, A.,* und *Samkowy,* Ueber das Verhalten isolirter glatter Muskeln bei electrischer Reizung. Arch. f. d. ges. Physiol. X. 165—171.

16) *Grünhagen, A.,* Nachwort zum Vorstehenden. Ebendaselbst 172—173.

17) *Tiegel, E.,* Ueber den Einfluss einiger willkürlich Veränderlichen auf die Zuckungshöhe des maximal gereizten Muskels. Ber. d. sächs. Acad. Math.-phys. Cl. 1875. 81—130.

18) *Engelmann, Th. W.,* Ueber die Leitung der Erregung im Herzmuskel. Arch. f. d. ges. Physiol. XI. 465—480. (Referat s. unter Herz.)

19) *Aeby, C.,* Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Reizung in der quergestreiften Muskelfaser. Erwiderung an Herrn Prof. L. Hermann. Arch. f. d. ges. Physiol. X. 465—467.

20) *Hermann, L.,* Bemerkung zur Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erregung im Muskel. Ebendaselbst X. 639—640. (Berichtigung eines in dem vorgenannten Aufsatz enthaltenen Missverständnisses bezüglich der im Ber. 1874. II. S. 9 referirten Arbeit.)

21) *Valentin, G.,* Einige Bemerkungen über electrische Tetanisation der Nerven und der Muskeln. Arch. f. d. ges. Physiol. XI. 481—501, Taf. IV.

22) *Bernstein, J.*, Ueber die Höhe des Muskeltons bei electrischer und chemischer Reizung. Arch. f. d. ges. Physiol. XI. 191—196.

23) *Fick, A.*, Ueber die Wärmeentwicklung bei der Zusammenziehung des Muskels. Beiträge zur Anat. u. Physiol. als Festgabe für C. Ludwig. I. S. 153—165.

24) *Steiner, J.*, Ueber die Wärmeentwicklung bei der Wiederausdehnung des Muskels. Arch. f. d. ges. Physiol. XI. 196—206. Taf. II.

25) *Radcliffe, C. B.*, The synthesis of motion, vital and physical. Journ. of anat. and physiol. VIII. 300—320. (Nichts Neues.)

26) *Nipher, F. E.*, On the mechanical work done by a muscle before exhaustion. Amer. Journ. of science (3) IX. 130—137.

27) *Haughton, S.*, On the machanical work done by a muscle before exhaustion and on the „law of fatigue". Amer. Journ. of science (3) X. 183—190.

28) *Nipher, F. E.*, On the variation in the strength of a muscle. Amer. Journ. of science (3) X. 321—325. Taf. VIII.

29) *Bichi, M.*, Lettera (al Dr. Murri) relativa al senso muscolare. Estratto dall' Arch. di med., chir. ed igiene 1875. 3 Seiten.

30) *Sachs, C.*, Die Nerven der Sehnen. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1875. 402—416. Taf. XIII. (Anatomisch.)

31) *Hermann, L.*, Fortgesetzte Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Polarisation und Erregung im Nerven. Arch. f. d. ges. Physiol. X. 215—239.

32) *Grünhagen, A.*, Notiz. Arch. f. d. ges. Physiol. XI. 627.

33) *Hermann, L.*, Der Querwiderstand des Nerven während der Erregung. Arch. f. d. ges. Physiol. XII. 151—156.

34) *Chauveau, A.*, De l'excitation électrique unipolaire des nerfs. Comparaison de l'activité des deux pôles pendant le passage des courants de pile. Compt. rend. LXXXI. 779—782.

35) *Derselbe*, Comparaison des excitations unipolaires de même signe, positif ou négatif. Influence de l'accroissement du courant de la pile sur la valeur de ces excitations. Compt. rend. LXXXI. 824—827.

36) *Rollett, A.*, Ueber die verschiedene Erregbarkeit functionell verschiedener Muskelapparate. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875. 337—339.

37) *Munk, H.*, Ueber Partialerregung d. Nerven. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1875. 41—45.

38) *Fleischl, E.*, Ueber das Verhalten von Käfermuskeln gegen Reize. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875. 469—470.

39) *Bloch, A.*, Expériences sur la vitesse du courant nerveux sensitif de l'homme. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1875. 588—623.

40) *Burkhardt, G.*, Die physiologische Diagnostik der Nervenkrankheiten. Versuch einer Feststellung der Leitungs- und Zuckungsverhältnisse im Nervensysteme des gesunden und kranken Menschen. 8. 284 Seiten. 7 Tafeln. Leipzig, Engelmann, 1875.

41) *Hirsch, A.*, Sur quelques recherches récentes concernant l'équation personnelle et le temps physiologique. Bull. d. la soc. d. sc. natur. d. Neuchâtel. X. 1. Cahier. 1874. Appendices. 5. Febr. 14 Seiten. (Referat s. unter Gehirn.)

42) *Cossy, A.*, et *J. Déjerine*, Recherches sur la dégénérescense des nerfs séparés de leurs centres trophiques. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1875. 567—587. Taf. XXV. (Anatomisch.)

43) *Colasanti, G.*, Untersuchungen über die Durchschneidung des Nervus olfactorius bei Fröschen. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1875. 469—476.

44) *Richet, A.*, Sur la sensibilité récurrente des nerfs péripheriques de la main. Compt. rend. LXXXI. 217—220.

45) *Senftleben*, Ueber die Ursachen und das Wesen der nach der Durchschneidung des Trigeminus auftretenden Hornhautaffection. Arch. f. pathol. Anat. LXV. 69—98.

46) *Eckhard, C.*, Ueber die trophische Wurzel des Trigeminus. Eckhard's Beiträge zur Anat. u. Physiol. VII. 143—160.

47) *Boll*, Neue Untersuchungen zur Anatomie und Physiologie von Torpedo. Monatsber. d. Berliner Acad. 1875. 710—721.

48) *Hällsten, K.*, Studier i Väfnadselementernes Fysiologie. I. Irritabiliteten paa olika ställen af summa nerv. Finska Läkare-Sällsk.-Handlinger. Hft. 2. 1875.

(Die Arbeiten über die Functionen der einzelnen Nerven sind unter den Organen, auf welche sie sich beziehen, referirt.)

Oberbeck (4) findet, dass starken Strömen gegenüber *amalgamirte Zinkplatten in Zinksulphatlösung polarisirbar* sind, auch wenn nach Patry's Vorschrift die Salzlösung frei von Säure ist. Als Ursache der Polarisation ergab sich Zersetzung des Wassers neben dem Salze (wodurch sich die Platten mit O_2 und H_2 beladen); diese scheint durch Säuren gefördert zu werden. Bei schwachen Strömen scheint nur das Salz zersetzt zu werden. Die Unpolarisirbarkeit des amalgamirten Zinks, wenn nur Salz zersetzt wird, erklärt sich daraus, dass Zinkamalgam durch mässigen Gewinn oder Verlust von Zink seine Stellung in der Spannungsreihe nicht ändert.

Da die Fick'sche *empirische Graduirung der Inductionsschlitten* nach den Ausschlägen einer in den secundären Kreis eingeschalteten Boussole nur eine Graduirung nach den Integralwerthen des secundären Stromes ($\int i dt$) darstellt, diese aber kein Maass für den wesentlich vom zeitlichen Verlauf abhängigen Erregungswerth abgeben, so bestimmt *Fleischl* (6) die bei jeder Rollenstellung nöthige Intensität des primären Stroms, welche in einem in den secundären Kreis eingeschalteten Präparat Minimalzuckung hervorruft. Die Intensitäten werden den Längen eines eingeschalteten Flüssigkeitsrheostaten, gegen dessen Widerstände die metallischen verschwinden, proportional gesetzt (dass [wie Verfasser angibt dieser Rheostat auch in eine Nebenschliessung gestellt werden könnte, ist theoretisch nicht richtig; auch wäre er dann ganz unwirksam).

Tiegel (8) stellte in Goltz' Laboratorium folgende Versuche an: Fliesst Quecksilber aus einem capillar ausgezogenen Verticalrohr aus, das unter verdünnter Schwefelsäure mündet, und leitet man von dem

Quecksilber im Rohr und von einer am Boden des Schwefelsäuregefässes befindlichen Quecksilberschicht zum Nerven eines Froschschenkels ab, so erfolgt eine Zuckung so oft sich ein Quecksilbertropfen ablöst; der Strom entsteht durch die plötzliche Benetzung der Rissfläche des Quecksilbers. Folgen die Tropfen schnell auf einander, so entsteht Tetanus. Erfolgt aber das Ausfliessen vermöge höheren Drucks in continuirlichem Strahle, so hat man nur einen constanten Strom (*Lippmann'scher Capillar-Strom*), der bei Oeffnung und Schliessung Zuckung macht. Findet kein Auslaufen statt, so bewirkt jede Erschütterung eine Zuckung, vermuthlich durch Verschiebung der Quecksilbersäule im Capillarrohr. Durch Combination mehrerer Röhren neben einander kann man verstärkte Wirkungen erhalten, und unter andern durch starke Pfeifentöne, auf die das Druckrohr abgestimmt ist, Tetanus erzeugen. Verfasser beschreibt eine Vorrichtung um den Ausströmungsversuch unter constantem Druck auszuführen.

Engelmann (9) hat aus Anlass einer von ihm aufgestellten Hypothese über den Modus der Secretion in der Froschhaut (vgl. hierüber Ber. 1872. S. 549) Versuche über den Einfluss der Natur der Membran auf die *Elektrodiffusion* angestellt. Er findet diesen Einfluss sehr gross. Thierische und pflanzliche, imbibitionsfähige Membranen besitzen eine viel kleinere Permeabilitätsconstante als Thonplatten; sie ist bei den einzelnen Membranen sehr verschieden, wechselt durch Behandlung mit Säuren, Alkalien, Alkohol u. s. w., und ferner mit der Zeit, und zwar durch den Einfluss der Jonen.

Hermann (10) wirft die Frage auf, ob die Negativität des Querschnitts gegen den Längsschnitt des *Muskels* beim Anlegen des Querschnitts augenblicklich vorhanden ist, oder eine *Entwicklungszeit* braucht. Ein Apparat streift dem von oberer und unterer Sehne abgeleiteten Gastrocnemius, dessen etwa vorhandener Strom compensirt ist, die Sehnenhaut ab und öffnet gleich darauf den Boussolkreis. Wird die Zeit zwischen beiden Acten immer mehr verkürzt, so bleibt schliesslich die Ablenkung aus; während der schon entwickelte Muskelstrom bei gleicher Schliessungsdauer noch eine deutliche Ablenkung hervorbringt. Die so gefundene Latenzzeit ergab sich als zwischen $^1/_{250}$ und $^1/_{400}$ Secunde liegend. Aus dem Vorhandensein der Latenzzeit folgt die Nichtpräexistenz der elektrischen Gegensätze im Muskel.

Brücke (11) constatirte die inducirende Wirkung des *Muskelstroms* indem er den Muskel mit einer aus 4900 Kupferdrahtwindungen bestehenden primären Spirale verband; diese waren zusammen mit ebensoviel Neusilberwindungen, welche die secundäre Spirale bildeten, auf die gleiche Spule gewickelt; die secundäre Spirale war mit einem strom-

prüfenden Froschschenkel verbunden, dessen Empfindlichkeit dadurch gesteigert war, dass die eine Elektrode nahe dem Querschnitt des möglichst verkürzten Nerven, die andere am Fleische anlag. Ist der Frosch gut, so zuckt der Schenkel jedesmal wenn der in den primären Kreis als Nebenschliessung zwischen Muskel und Spirale eingeschaltete Schlüssel geöffnet, nicht aber wenn er geschlossen wird; es wirkt also nur der Verstärkungs-, nicht der Schwächungs-Inductionsstrom. Dasselbe zeigt sich an gewöhnlichen Magnetelektromotoren, wenn schwache voltaelektrische Ströme im primären Kreise (statt des Muskelstroms) verwendet werden. Als dagegen in den secundären Kreis statt des stromprüfenden Schenkels die Boussole eingeschaltet wurde, zeigten sich die Ablenkungen bei Verstärkung und Schwächung des primären Stromes wie zu erwarten war gleich gross. Der beobachtete Unterschied der erregenden Wirkungen kann also nur auf Verschiedenheit im zeitlichen Verlauf des Verstärkungs- und des Schwächungs-Inductionsschlags beruhen [welche sich vielleicht dadurch erklärt, dass der Extrastrom beim Oeffnen der Nebenschliessung viel grösseren Widerstand findet, also viel schwächer ist, als beim Schliessen derselben, also, gerade umgekehrt wie bei einfachem Schliessen und Oeffnen des primären Kreises, der Verstärkungs-Inductionsstrom weniger verzögert wird als der Schwächungsstrom]. Auch von der negativen Schwankung des Muskelstroms konnte Verfasser Inductionswirkungen darstellen: Statt dass wie oben ein ruhend den Bäuschen aufliegender Muskel durch einen Schlüssel mit der primären Spirale mit Unterbrechungen in Verbindung gesetzt wurde, wurde nunmehr der beständig mit der Spirale verbundene Muskel von seinem Nerven aus in Zuckungen oder Tetanus versetzt; diese machte dann der mit der secundären Spirale verbundene stromprüfende Froschschenkel mit.

Engelmann (13), dessen Arbeit im Uebrigen in das anatomische Referat gehört, stellt darin den Satz auf, dass *Contractilität* überall an die Gegenwart *doppelbrechender*, positiv einaxiger Theilchen gebunden ist, und in der Richtung der optischen Axe derselben stattfindet.

Bei der Fortsetzung ihrer Versuche an *glatten Muskeln* (Ber. 1874. II. S. 7) fanden *Grünhagen* und *Samkowy* (15, 16), dass der atropinisirte Irissphincter sich den Temperatureinflüssen gegenüber ganz wie der nicht atropinisirte verhält (hierdurch würde sich die vom Referenten im vorjährigen Bericht aufgeworfene Frage anscheinend erledigen). Elektrische Reizung des Irissphincter bewirkt beim Kaninchen Verkürzung mit nachfolgender bedeutender Verlängerung; letztere tritt zuweilen gleich anfangs ein, und ist bei der Katze die ausschliessliche

Wirkung der Reizung. Die Verfasser schreiben deshalb den glatten Muskeln neben dem Contractionsvermögen noch ein antagonistisches actives „Elongationsvermögen“ zu; das Verhältniss beider nehmen sie bei verschiedenen Muskeln verschieden an. Beide stehen möglicherweise unter dem Einfluss antagonistischer Nerven und es ist nach den Verfassern vielleicht möglich die Sympathicus- und Chordawirkung auf die Drüsengefässe, die Oculomotorius- und Sympathicuswirkung auf den Irissphincter (G. nimmt keinen Dilatator an) so zu erklären.

Tiegel (17) stellte in Ludwig's Laboratorium ähnliche Versuche wie Kronecker (vgl. Ber. 1872. S. 503) über die *Zuckungshöhen* gereizter Froschmuskeln an, und fügte den künstlichen Mechanismen des ersteren noch weitere hinzu. Um stets uniforme Schliessungen des Inductionskreises zu erhalten, benutzte er einen Platinquecksilbercontact in einem Capillarrohr; der Platindraht fällt in das Quecksilber hinein, dessen Oberfläche von Alkohol bespült wird, und von dem bei der Oeffnung gebildeten Oxyd mechanisch sich beim Ausziehen des Drahtes reinigt. — Am curarisirten blutlosen Muskel (Frosch mit $^1/_2$ procentiger Kochsalzlösung entblutet) fand Verfasser für untermaximale Reize ganz gleiche Ermüdungsgesetze wie Kronecker für maximale; für erstere ermüdet der Muskel schneller als für letztere. Im Laufe der Untersuchung bestätigt Verfasser die vom Referenten 1861 gefundene Thatsache dass minimale Reize für grosse Belastungen ebensogut wie für kleine wirken. Ferner fand er, dass Umkehr der Stromrichtung (bei directer Muskelreizung) die Wirkung unter sonst gleichen Bedingungen verstärkt. — Bei *indirecter* Reizung blutloser (nicht curarisirter) Muskeln zeigte sich eine merkwürdige Thatsache: Für jedes Präparat gibt es Rollenabstände bei welchen keine Zuckung eintritt, während kürzere und längere Rollenabstände solche auslösen; der unwirksame Bereich ist u. A. von der Stromrichtung abhängig. Schaltet man ferner in eine Reihe gleicher Reize vom Rollenabstand 1 einen oder zwei stärkere vom (kürzeren) Rollenabstand 2 ein, so sind die nächstfolgenden Zuckungen vom Reiz 1 in der Art verstärkt dass sie von der Zuckung des Reizes 2 gradlinigt zu der für 1 normalen abnehmen. Die umgekehrte Erscheinung tritt bei Einschaltung eines schwächeren Reizes in eine Reihe stärkerer ein. Die betreffenden Rollenabstände müssen jedoch in jedem Falle durch Probiren gefunden werden; ein Gesetz konnte Verfasser nicht feststellen. Eine ähnliche vorübergehende Verstärkung der Zuckungen erhält man, wenn die Frequenz der sonst gleichbleibenden Reize kurze Zeit bis zum Tetanus beschleunigt war. Aehnlich verhalten sich zuweilen im Sommer uncurarisirte Muskeln bei directer Reizung. — *Blutharltige* curarisirte Muskeln (im lebenden Thier direct gereizt) röthen

sich während der Reizungen immer mehr, zuweilen bis zur Extravasatbildung. Die Hubhöhe wächst anfangs, bis bei der 200.—500. Zuckung der $1\frac{1}{2}$ fache Anfangswerth erreicht ist, der nun 1000—2000 Zuckungen hindurch verbleibt, dann aber absinkt. Dies gilt aber nicht für minimale Reize, bei denen die Zuckungen gleich anfangs abnehmen, und keine Röthung eintritt. Bei maximaler Reizung wachsen die Zuckungen bis zum doppelten des Anfangswerths, das nach 100—300 Zuckungen erreicht ist; dann tritt gradliniges Sinken ein. Bei untermaximalen Reizen gibt es eine ähnliche Erscheinung wie beim indirect gereizten blutlosen Muskel, nämlich dass durch Einschaltung stärkerer oder schwächerer Reize die Wirksamkeit der bisherigen modificirt wird. Am unvergifteten bluthaltigen Muskel zeigen sich dieselben Regeln; nur bei untermaximalen Reizen zeigen sich eigenthümliche, im Original nachzusehende Unregelmässigkeiten, die Verfasser den beim vergifteten Muskel ausbleibenden plötzlichen activen Veränderungen im Gefässlumen zuschreibt, durch welche sich die Menge des durchströmenden Blutes und damit der Betrag der Erholung zwischen zwei Zuckungen ändert. Die gleichmässige Beschleunigung des Blutzuflusses nämlich ist die Ursache der Erscheinungen, die dem bluthaltigen curarisirten Muskel eigenthümlich sind. — Bei indirecter Reizung bluthaltiger Muskeln combiniren sich die Folgen der Circulationsveränderung mit den für die indirecte Reizung charakteristischen Erscheinungen.

Nach Helmholtz kann man bekanntlich durch künstliches Tetanisiren der Muskeln einen *Muskelton* hervorbringen, dessen Schwingungszahl mit der Anzahl der Reize übereinstimmt. *Bernstein* (22) suchte mit seinem acustischen Stromunterbrecher, dessen Extraströme den Wadenmuskeln oder dem Ischiadicus von Kaninchen zugeleitet wurden, die obere Frequenzgrösse zu ermitteln, die noch einen unisonen Muskelton hervorbringt. Bis gegen 300 Reize p. sec. war der unisone Muskelton kräftig, von da ab wurde er schwächer, blieb aber unison bis über 900 Reize; bei 1056 Schwingungen der Feder war kein unisoner Ton da, sondern die tiefere Quinte oder Octave. Verfasser vermuthet, dass das Schwächerwerden bei etwa 300 Schwingungen, ebenso wie die bei dieser Frequenz beginnende sogenannte Anfangszuckung mit dem Umstande zusammenhängt, dass die negativen Schwankungen, deren Dauer etwa $\frac{1}{300}$ Secunde ist (beim Kaninchen?), bei dieser Frequenz anfangen sich zu vermischen. — Bei chemischer Reizung des Nerven mit concentrirter Kochsalzlösung schien der natürliche tiefe Muskelton aufzutreten, wofür Verfasser eine Anzahl Erklärungsmöglichkeiten aufstellt.

Die Frage, ob beim *Tetanus* zur Erhaltung des neuen Gleichgewichtszustandes chemische, mit *Wärmebildung* verbundene Processe im

Muskel stattfinden, suchte *Fick* (23) dadurch zu entscheiden, dass er bei verschiedener Dauer des Tetanus den Betrag der Wärmebildung nach Heidenhain's Verfahren thermoelektrisch feststellte. Er fand, dass die Wärmemenge mit der Dauer des Tetanus zunimmt, also während der ganzen Dauer des Tetanus Wärme entwickelt wird. Die Zusammenstellung der mit Elimination der Ermüdung (nach Weber's Methode) gewonnenen Zahlen zeigt jedoch, dass die Wärmebildung der Tetanusdauer nicht proportional, sondern bei kurzem Tetanus relativ grösser ist. Die Wärmebildung bei dem Verkürzungsacte ist also grösser als während einer gleichen Zeit von schon bestehendem Tetanus; etwas ähnliches vermuthet Fick auch für den Act der Verlängerung, aus theoretischen Gründen. (Auch Heidenhain hat das bereits behauptet; vgl. Arch. f. d. ges. Physiol. II. 423 ff.) Auch ist während einer Reihe von Zuckungen die Wärmeproduction grösser als bei ebenso lange anhaltendem Tetanus. Der Act der Verkürzung, vielleicht auch der der Verlängerung, ist also mit intensiverer Umsetzung verbunden als der tetanische Zustand. Für die besondere Wärmebildung bei der Verkürzung scheint auch eine Eigenthümlichkeit der Bewegung des (fast aperiodischen) Boussolmagneten beim Tetanus zu sprechen: nach fast vollendeter Excursion erhält derselbe nämlich regelmässig noch eine neue Beschleunigung.

Steiner (24) suchte unter Heidenhain's Leitung die *Wärmebildung* bei der *Wiederausdehnung* des contrahirten Muskels dadurch festzustellen, dass er mittels einer besonderen Vorrichtung dem Muskel auf der Höhe seiner Contraction plötzlich ein Gewicht anhängt. Wenn nämlich der Muskel das Maximum der Verkürzung erreicht hat, kommt der Myographionhebel unter den hakenförmigen Griff eines Gewichtes, das sich ihm gleichzeitig anhängt, indem der Contact eine Nebenschliessung zu einem Elektromagneten bildet, der bis dahin das Gewicht schwebend erhielt. Sowohl bei kurzem Tetanus als bei einfacher Zuckung sieht man nun die Wärmebildung grösser werden, wenn der Muskel auf der Höhe seiner Contraction belastet wird, als wenn dies nicht geschieht oder gar die Ruhebelastung auf der Höhe der Contraction dem Muskel abgenommen wird (durch die Heidenhain'sche Sperrvorrichtung, vgl. Arch. f. d. ges. Physiol. II. S. 428); der Mehrbetrag der Erwärmung steigt mit der Grösse des angehängten Gewichts, bis zu einer gewissen, zwischen 60 und 100 Grm. liegenden Grenze. Die blosse Dehnung des nicht contrahirten Muskels (der Myographionrahmen wurde passiv gehoben) hatte keine Erwärmung zur Folge; auch wäre durch Dehnung die Erreichung einer Grenze nicht erklärlich. — Da nun Belastung nach Heidenhain die Stoffwechsel- und Wärmebildungs-

processe im Muskel steigert, so hält Verfasser durch seine Versuche indirect den Beweis für erbracht, dass mit der Wiederausdehnung des Muskels Wärmebildung verbunden sei. Auch Verfasser beobachtete, wie Fick (s. oben), zuweilen einen zweiten Stoss des Magneten; er blieb aber aus, wenn die Anhängung des Gewichtes genau auf der Höhe der Contraction, und nicht früher, erfolgte.

Zwischen *Nipher* (26) und *Haughton* (27) besteht eine Controverse über ein *Ermüdungsgesetz* der Muskeln. Aus früheren Versuchen Nipher's hatte Haughton entnommen, dass, wenn eine menschliche Muskelgruppe bis zur Erschöpfung ununterbrochen Arbeit leistet, die gesammte Arbeitsleistung (W), multiplicirt mit ihrer Schnelligkeit („rate of work", $\frac{W}{T}$) eine Constante gibt, die von der Art der Arbeit unabhängig ist; also $\frac{W^2}{T} = \text{const.}$ Besteht die Arbeit in regelmässigem Heben des Gewichts w (z. B. jede Secunde 1 mal) zu einer constanten Höhe, ist α das halbe Gewicht des Arms, und erfolgt die Hebung n mal bis zur Erschöpfung, so ist $(w + \alpha)^2 n = A$, worin A eine Constante. — Nipher dagegen, der seine früheren Versuche verwirft, kommt auf Grund neuer Versuche zu der Beziehung $(w + \alpha)\, hn = \frac{c}{w^2}$, worin wiederum c eine Constante. Jedoch lassen die Versuche Nipher's keine Vergleichung mit seinen früheren zu, die Haughton jetzt mit gleichem Resultat wiederholt hat. In Nipher's neuen Versuchen wird nämlich ein Gewicht mit steifem Arm an einem Apparat um ein Bestimmtes gehoben, dann losgelassen, und der Arm ausgeruht, während dessen ein Assistent das Gewicht wieder in seine frühere Lage bringt, und dies wird bis zur Erschöpfung wiederholt. Hebung sowohl als Ruhe dauern je 1 1/4 Secunde. In den einzelnen Versuchsreihen wird der Betrag des Gewichts geändert. In Haughton's (sonst ähnlichen, aber ohne besonderen Apparat, mit blossen Lebensvertheidigern — dumb-bells — angestellten) Versuchen aber wird das Gewicht gleich nach dem Heben wieder activ niedergelassen (ohne Fall), und dann gleich wieder gehoben. Nur hier also, wo ununterbrochene Muskelanstrengung stattfindet, kann das obige Ermüdungsgesetz rein zu Tage treten. In Nipher's Versuchen macht sich ein „Erholungs-Coefficient" geltend, der die abweichende Formel bedingt, und den Haughton ausrechnet. Ausserdem hat Haughton den Effect der „Trainirung", der sich bei Nipher störend geltend machte, dadurch ausgeschlossen, dass er an 20 Studenten experimentirte und jeder nur alle 48 Stunden einmal verwandt wurde. — Die beim Tetanus geleistete, bei uns einfach als „innere Arbeit" bezeichnete Arbeit nennen beide Autoren „statische", und

suchen ihr dynamisches Aequivalent zu bestimmen. Die erstere wird in Kilogramm-Secunden (Halten eines Kilogramms eine Secunde lang) ausgedrückt. (Hier muss jedenfalls ein theoretischer Irrthum zu Grunde liegen, da es mehr Anstrengung kostet ein Gewicht bei stark verkürzten Muskeln gleich lange zu halten wie bei schwach verkürzten.) In einer besonderen Untersuchung mit einem Federdynamometer findet *Nipher* (28) dass die Summe von dynamischer Arbeit (in Kilogrammmetern) und statischer Arbeit (Kilogrammsecunden, mittels des „dynamischen Aequivalents" in Kilogrammmeter umgerechnet), welche die gleiche Muskelgruppe bis zur Erschöpfung leisten kann, durch Uebung (Trainiren) rasch und bedeutend vergrössert wird, und ausserdem sehr vom Allgemeinbefinden abhängt, z. B. durch geistige Aufregung vermindert wird.

Hermann (31) bringt weitere Beweise bei für den von ihm aufgestellten Satz, dass die *Erregung im polarisirten Nerven* zunimmt wenn sie zu positiveren, abnimmt wenn sie zu negativeren Stellen gelangt (vgl. Ber. 1872. S. 493, 1873. S. 438). Dass die beim Tetanisiren eintretende Verstärkung eines den Nerven durchfliessenden Stromes [diese ist, was *Grünhagen* (32) mit Recht, wenn auch in ungehöriger Art und Weise hervorhebt, von diesem schon im Jahre 1868 gefunden, aber auf Widerstandsverminderung bezogen worden] nicht von einer wirklichen Widerstandsverminderung, sondern von elektromotorischen Kräften herrührt, geht aus folgenden Versuchsreihen hervor: 1) Misst man die Widerstandsverminderung nach der Wheatstone'schen Methode, so zeigt sich dieselbe um so geringer, je stärker der polarisirende Strom, ist also nur scheinbar und rührt in Wahrheit von elektromotorischen Kräften her; die Fälle wo der Längs-Querschnittsstrom und seine negative Schwankung sich einmischen, lassen eine experimentelle Trennung beider Wirkungen zu. 2) Wird die positive Schwankung des polarisirenden Stromes direct an der Boussole beobachtet, und die Scala durch eine Hülfsrolle mit besonderem Stromkreis innerhalb des Gesichtsfeldes erhalten („Reductionsverfahren"), solässt sich sicherer als mit dem früheren Verfahren constatiren, dass wie schon früher auf mehrfachem Wege gefunden, von einer gewissen Stärke des polarisirenden Stromes an die Erregung die Kathode nicht mehr überschreiten kann (auch bei schwächeren Intensitäten fällt sie geringer aus, wenn die Reizstelle auf der Kathodenseite liegt). Diese Intensitätsgrenze liegt um so höher je stärker der Reiz ist, und bei gegebener Reizstärke um so höher je länger die intrapolare Strecke; um letztere ohne Veränderung der Intensität zu verkürzen, wandte Verfasser ein dem du Bois'schen Unterbindungsversuch analoges, aber einfacheres Verfahren an: der Nerv wurde nämlich innerhalb der intrapolaren Strecke mittels einer Zange mit

beissenden Elfenbeinprismen an einer Stelle durchgequetscht; die Schwankung, welche eben noch wegen erreichter Grenzintensität geschwunden war, kehrte nach der Durchquetschung wieder, und schwand jetzt erst nach Verstärkung des Stroms. Die Ursache dieser Erscheinung liegt darin, dass die Polarisation bei gleicher Intensität um so stärker ist, je grösser der Abstand beider Elektroden. Der letztgenannte Durchquetschungsversuch gab aber auch ein neues Mittel ab, um zu entscheiden ob die Schwankung von Widerstandsabnahme oder von elektromotorischen Kräften herrührt; im ersteren Fall musste sie nach der Durchquetschung etwa um die Hälfte abnehmen (weil nur noch die halbe Strecke an der Erregung und Widerstandsabnahme theilnimmt), im zweiten Fall, wenn überhaupt, nur sehr unbedeutend; der Versuch entscheidet für das letztere.

Verfasser beschreibt noch die Erscheinungsweise der Schwankung, wenn die intrapolare Strecke zugleich den Längsquerschnittsstrom enthält. Ist der Strom dem Nervenstrom entgegengesetzt gerichtet, so sind die positive Schwankung des ersteren und die negative des letzteren gleichsinnig und summiren sich gegenseitig; compensiren sich die beiden Ruheströme (der bekannte du Bois'sche Versuch), so ist also die beobachtete Erregungsschwankung nicht blosse negative Schwankung des Nervenstroms. Sind beide Ströme gleich gerichtet, so wirken sich ihre Schwankungen entgegen, und es tritt ein Fall ein, wo gar keine Schwankung erfolgt; die hierzu nöthige Intensität des Stromes erwies sich als unabhängig von der Reizstärke, die beiden sich compensirenden Schwankungen sind also gleiche Functionen der Reizstärke, eine Stütze für die Erklärung, die Verfasser (Ber. 1873. S. 440) von der negativen Schwankung des Nervenstroms gegeben hat, dass sie nämlich auf Abnahme der Erregung beim Fortschreiten zu der negativeren Querschnittsgegend (s. oben) beruht; der in Rede stehende Fall entspricht dem Zustand, wo die Polarisation an beiden Elektroden gleichen Werth hat, d. h. einer Art innerer Compensation des Nervenstroms.

Auch bei totaler Reizung der durchflossenen Strecke nach Pflüger's Methode vermochte Verfasser die Schwankung darzustellen. — Er theilt ferner eine sehr merkwürdige, noch nicht erklärte Beobachtung mit; der polarisirende Strom verursacht nämlich wegen Widerstandsveränderungen im Nerven beständige Scalenwanderungen, von unregelmässiger Richtung; ist aber der Nervenstrom mit im Kreise, so erfolgt die Wanderung immer im Sinne des letzteren, gleichgültig welche Richtung der (enorm viel stärkere) durchgeleitete Strom habe.

Hermann (33) fügt den zahlreichen Gründen gegen die Deutung der Erregungsschwankung in der intrapolaren Strecke als Folge einer

Widerstandsabnahme im Nerven neue, völlig entscheidende Versuche hinzu. Der *Querwiderstand* des Nerven wird nämlich durch die Erregung durchaus nicht verändert. In einem kleinen Apparat wurde eine Schicht von 12 nebeneinanderliegenden Nerven zwischen zwei Thonlagern quer durchflossen; an einer andern Stelle gingen die Nerven über ein Reizelektrodenpaar; einem Nerven war am andern Ende sein Muskel gelassen, um die Erregung beurtheilen zu können. Beim Tetanus nahm der Querwiderstand nur um 0,14 pCt. ab, während der Längswiderstand eine scheinbare Abnahme von mindestens 7 pCt. erleidet. Es liegt also keine wirkliche Widerstandsverminderung vor, sondern nur eine bei Längsdurchströmung auftretende dem Strome gleichsinnige elektromotorische Kraft. Die geringe Wirkung bei der Querdurchströmung rührt von einer unvermeidlichen geringen Längscomponente her. Die Widerstandsvergleichungen geschahen theils durch Beobachtung der Stromintensität, bei künstlich reducirtem Magnet, theils nach der Wheatstone'schen Methode. — Verfasser widerlegt ferner den Versuch Grünhagen's die negative Stromesschwankung aus Widerstandsabnahme im Nerven zu erklären.

Chauveau (34, 35) bezeichnet die Erregung der Nerven durch eine angelegte Elektrode, während die andere mit möglichst grosser Oberfläche einem entfernten Körpertheil anliegt (z. B. mittels eines Bades) als „*unipolare Reizung*", und will dabei Gesetze gefunden haben, deren Angabe dem Referenten unverständlich geblieben ist, da man nicht ersieht, was Wirkung der Schliessung, der Oeffnung oder des constanten Stromes ist. (Verfasser stellt seine Versuche denen gegenüber, in denen sich beide Pole am Nerven befinden; letztere seien viel complicirter; als ob nicht auch bei seinem Verfahren der Nerv eine Strom-Eintritts- und -Austrittsstelle, wenn auch von verschiedener Dichte, hätte.)

Rollett (36) weist die von Fick und Bour gegen seine Arbeit über die *verschiedene Erregbarkeit des Beuge- und Streckapparats* erhobenen Ausstellungen in vorläufiger Mittheilung zurück (vgl. Ber. 1874. II. S. 14).

H. Munk (37) macht gelegentlich dieser Frage, wie schon früher, darauf aufmerksam, dass die Lagerung des Nerven auf den Elektroden von Einfluss darauf ist, welche Fasern stärkere Stromfäden erhalten, und demonstrirt diesen Einfluss durch Versuche am Ischiadicus des Frosches; liegt die die Tibialisfasern enthaltende Seite auf, so bewirken die schwächsten Ströme nur Streckung, liegt die Peroneusseite auf, nur Beugung.

Nach *Fleischl* (38) ist der Effect elektrischer Reizung des Oberschenkels abgeschnittener Käferbeine in den einzelnen Muskeln des

Beines nach Charakter und Zeit der Contraction sehr verschieden, die Bewegung hat oft einen geordneten Charakter (z. B. Schwimmbewegung beim Hydrophilus). Verfasser vermuthet im Beine selbst Einrichtungen zur Herstellung solcher Coordination und erinnert an die merkwürdige Ritter-Rollett'sche Beobachtung.

Bloch (39) suchte die *Leitungsgeschwindigkeit in den sensiblen Nerven des Menschen* zuerst in der bekannten Weise zu bestimmen, dass er die Zeitintervalle zwischen Hautberührung und Fingersignal unter Wechselung der Hautstellen verglich. Die Hautberührung erfolgt durch einen an der Peripherie einer rotirenden Scheibe befestigten dünnen elastischen Zeiger (aus einer Feder geschnitten), das Signal durch Aufstreifen eines Fingers über die berusste Scheibe. Verfasser fand aber bald die aus früheren Untersuchungen längst bekannte Fehlerquelle, die in den Inconstanzen der centralen Vorgänge liegt. Als Zeiten zwischen Berührung und Reaction findet er (mit einer Ungenauigkeit von höchstens 0,004 Sec.; Signal stets mit der Hand gegeben):

bei Berührung	der Hand	0,115—0,145″
„ „	„ Nase	0,130—0,170″
„ „	des Vorderarmes	0,140—0,180″
„ „	„ Fusses	0,160—0,200″

Trotz kürzeren Nervenwegs braucht also die Nase mehr Zeit als die Hand.

Um nun jene Fehlerquelle zu umgehen, verfährt Verfasser folgendermassen. Lässt man beide Zeigefinger rasch hintereinander vom Zeiger streifen, indem man sie an ein getheiltes Lineal gehalten demselben darbietet, und sie längs der Theilung immer mehr einander nähert, so erscheinen bei einem gewissen Abstande (aus dem sich die wahre Zeit zwischen beiden Berührungen berechnen lässt) die beiden Berührungen gleichzeitig, weil nach Verfasser die erste centrale Erregung eine Zeit lang nachwirkt und mit der zweiten verschmilzt, wenn diese früh genug anlangt um die erste noch in unverminderter Stärke vorzufinden. Wenn man nun die zweite Berührung nicht die Hand sondern z. B. den Fuss oder die Nase treffen lässt (das Lineal wird dazu zwischen die Zähne genommen und der Finger angelegt, der Abstand zwischen Nase und Finger wird vor dem Spiegel abgelesen), so wird der zur gleichzeitigen Empfindung erforderliche Abstand, d. h. Zeitintervall, ein anderer, und die Differenz muss nach Verfasser der Differenz der sensiblen Leitungszeiten zugeschrieben werden. Bei Finger und Nase z. B. fällt die Zeit länger aus, als bei Finger und Finger. Bei gleichem Abstand würde nämlich zwischen den beiden im Gehirn anlangenden Erregungen im ersteren Falle ein kürzeres Intervall sein als im zweiten, weil die

Nasenerregung schneller anlangt als die Fingererregung; damit nun im ersten Falle dasselbe Hirnintervall wie im zweiten erscheine, d. h. die Nasenerregung erst anlangt, wenn die Fingererregung bis zu demselben Grade gesunken ist, wie im zweiten Falle, muss das Berührungsintervall offenbar um so viel grösser gemacht werden, als die Differenz der Leitungszeiten beträgt, und so können letztere gemessen werden. Verfasser findet so die Zeit zwischen Finger und Finger zwischen 0,0210 und 0,0236″; für Finger und Nase muss sie um 0,0056—0,0061″ vergrössert, für Finger und Zehe um 0,0034—0,0039″ vermindert werden. Aus ersterem Versuch würde sich 136, aus letzterem 175 Meter als Leitungsgeschwindigkeit ergeben. Diese Differenz erklärt Verfasser aus den durchlaufenen Rückenmarkstrecken, und findet unter dieser Voraussetzung für die Geschwindigkeit im Nerven 132 Meter, für die im Rückenmark 194 Meter. (Nach Exner, vgl. Ber. 1873. S. 459, würde umgekehrt das Mark langsamer leiten als die Nerven.) Wechselt man den Finger-Nasenversuch so ab, dass erst die Nase berührt wird, so sollte man erwarten, dass jetzt die Finger-Fingerzeit um grade so viel vermindert werden muss als früher vergrössert; in Wirklichkeit aber zeigt sich hierbei, dass das Intervall grösser sein muss als erwartet, woraus Verfasser schliesst, dass die Empfindung an der Nase länger persistirt als am Finger. Diese Verschiedenheit der Hautstellen bestätigt sich in Versuchen mit Zehe und Zehe. (Die gewagteste Annahme des sinnreichen Verfahrens wird vom Verfasser gar nicht berührt, nämlich dass zur Verschmelzung der Empfindungen es nur auf die zeitliche Beziehung der zweiten Hirnerregung zu einer Phase der ersten ankommen soll und nicht auch darauf ob beide Erregungen von identischen oder ganz verschiedenen Körpertheilen herrühren; diese Annahme ist so fraglich, dass die Resultate des Verfassers, die von den bisherigen so sehr abweichen, nur mit grösster Vorsicht aufgenommen werden können. Ref.)

Auch *Burckhardt* (40) misst die *sensible und motorische Leitungsgeschwindigkeit am Menschen*, und kommt zu folgenden Resultaten: Motorische Nerven zwischen 19,9 und 36 Meter, motorische Rückenmarksleitung zwischen 8 und 14,3 Meter; sensible Nerven im Mittel 46,8 Meter, sensible Rückenmarksleitung; „geschwinde“ (für Tasteindrücke) 27—50 Meter, „langsame“ (für Schmerzeindrücke) 8,3—18 Meter. Für die Methodik, welche Verfasser für diese schwierigen Fragen anwendet, muss, da Referent sich hier nicht auf Kritik einlassen kann, auf das Original verwiesen werden. Dasselbe enthält ausserdem auch solche Leitungsbestimmungen an Kranken als diagnostisches Hülfsmittel (aus Differenzen, die ganz innerhalb der Fehlergrenzen fallen, wird auf

Verlangsamungen und Beschleunigungen geschlossen), ferner Bestimmungen der cerebralen Uebertragungszeit, Untersuchungen über Zuckungsgesetz und Elektrotonus am Menschen; dabei Urtheile über die schwierigsten Fragen der Nervenphysiologie bei theilweise sehr mangelhafter Literaturkenntniss.

Colasanti (43) bestätigt die Angabe von Schiff, dass nach Durchschneidung des Olfactorius bei Fröschen keine Degeneration des peripherischen Stücks auftritt. Die Fetttröpfchen, die man häufig zwischen den Fasern findet, kommen auch bei unversehrten Fröschen vor. Auch die Riechzellen (die Verfasser mit Max Schultze, gegen Exner, als verschieden von den epithelialen Riechhautzellen betrachtet; jedoch schreibt er mit Exner *beiden* Zellenarten Haare zu) zeigen durchaus keine Veränderung. Bekanntlich ist das Verhalten der peripherischen Endapparate durchschnittener Nerven controvers.

Senftleben (45) untersuchte unter Cohnheim's Leitung die nach intracranieller *Trigeminus*-Durchschneidung auftretende Augenaffection. Im Gegensatz zu Büttner sah er dieselbe nie ausbleiben, wenn das Auge ungeschützt blieb; stets aber genügt zum Schutz das Drahtgeflecht eines Pfeifendeckels; Vertrocknung kann also nicht die Ursache sein. Die Traumen müssen ziemlich stark sein (wiederholtes Bepinseln genügt z. B. nicht); eine grössere Vulnerabilität im Vergleich zum gesunden Auge ist nicht vorhanden, sondern die Snellen'sche Erklärung völlig ausreichend. Auch die Heilung bei eingetretener Entzündung und nachträglichem Schutz verläuft am unempfindlichen Auge ganz so wie am empfindlichen. Die am ungeschützten Auge auftretende Affection beginnt als necrotischer Process, der erst secundär wirkliche Entzündung nach sich zieht. Die Angabe von Sinitzin (Med. Centralbl. 1871), dass die Exstirpation des oberen Halsganglion die Keratitis des ungeschützten Auges verhindere, konnte Verfasser ebenso wenig wie Eckhard bestätigen.

Eckhard (46) erklärt sich gegen die von Merkel auf Grund anatomischer Befunde und eines physiologischen Versuchs ausgesprochene Ansicht, dass die von der Vierhügelgegend her neben dem Aquaeductus Sylvii nach hinten ziehende (Meynert's sensible) Trigeminuswurzel die „trophische" sei, d. h. diejenigen Fasern enthalte, deren Wegfall am Auge die bekannten Störungen verursacht. Weder auf Vierhügelverletzungen noch auf Neurotomschnitte zwischen hinterer Vierhügelgrenze und Trigeminusaustritt, welche die fragliche Wurzel trafen, zeigten sich Erscheinungen am Auge, auch wenn dieses absichtlich durch Lidbefestigung entblösst gehalten wurde. Auch Schnitte, die *hinter* dem Trigeminusaustritt, gegen den Calamus scriptorius hin, angelegt wurden,

hatten keine Wirkung auf das Auge. Die „trophischen“ Fasern (Verfasser nennt sie der Kürze halber so, erklärt übrigens die Erscheinungen durch Gefässlähmung) müssen also im Niveau des Austritts selbst entspringen, was Verfasser durch einen besondern Versuch bestätigt.

Boll (47) findet für *Torpedo* die für die Gewebe (Blutkörperchen, Muskeln, Nerven) unschädliche Kochsalzlösung zu 2,5 pCt., also stärker als für Frösche (0,75). Die Gewebsflüssigkeit der Thiere muss also bedeutend dünner sein als das Meerwasser (3,6—4 pCt. NaCl).

[Indem *Hällstén* (48) bezüglich seiner Vorstellungen und Meinungen über die Protoplasmabewegungen und über den Functionszustand des Nervensystems auf eine frühere 87 Octavseiten lange Abhandlung hinweist („Om Protoplasma-Rörelser och Funktionstillstaandet i Nervsystemet“ Helsingfors 1873), in welcher keine selbstständige Beobachtungen und Versuche angegeben waren, gibt er nunmehr Experimente an, durch welche er zu dem Resultat gelangt ist *„dass eine geringere Intensität des Irritaments zur Hervorrufung einer Reflexzuckung nöthig ist, wenn dasselbe näher dem Centralapparate (sc. dem Rückenmarke) angebracht wird, als wenn es in einem grösseren Abstande von demselben applicirt wird“*. Da dieses Resultat mit der Pflüger'schen Lehre von der lawinenartigen Anschwellung des Irritaments im Widerspruch steht, so trägt er kein Bedenken diese Lehre gänzlich zu verwerfen, und indem er die Beobachtungen von Pflüger, Wundt, Rollett und Andern über die Verschiedenheiten der Reizempfänglichkeit der verschiedenen Stellen der Nerven und des Nervensystems überhaupt mit den seinigen zusammenfasst, stellt er nunmehr den allgemeinen, viel sagenden Satz auf: „dass die specifische Reizbarkeit sowohl in den motorischen, als in den sensibeln Nerven an verschiedenen Stellen verschieden ist und *im Allgemeinen von den Centralapparaten gegen die Peripherie hin abnimmt*“. Das experimentelle Verfahren des Verfassers wird nun folgendermassen beschrieben: Es wurde ein Froschpräparat angefertigt, an welchem die centralen Enden der grossen Nervenstämme der hinteren Extremitäten beiderseits mit dem Rückenmark in Verbindung blieben, während der Nervenstamm an der einen Seite in der Fossa poplitea durchschnitten, an der anderen aber mit dem M. gastrocnemius in Verbindung geblieben war. Dieses Präparat wurde in gewöhnlicher Weise in Pflüger's Myographion befestigt. Die galvanischen Ströme wurden dem Präparat durch zwei Quecksilbergefässe zugeleitet, in welche gleichzeitig amalgamirte Leitungsdrähte von Kupfer eingetaucht waren, so dass Nebenströme und unipolare Erscheinungen ausgeschlossen waren. Die Reizung wurde mittels der secundären Rolle

des Dubois-Reymond'schen Inductionsapparates durch Vermittelung der Quecksilbergefässchen bewirkt, entweder einfach durch zwei mit Kupferdraht verbundene Nadeln oder durch die üblichen unpolarisirbaren Elektroden. — Den Einwurf, es könnte die von ihm beobachtete grössere Reflexempfindlichkeit bei Reizung der dem Rückenmark näher gelegenen Theile des in der Fossa poplitea durchschnittenen Nervenstamms davon abhängen, dass hier eine grössere Anzahl sensibler Fasern vom Irritamente getroffen werden, und dass daher eine grössere Anzahl der im Rückenmarke befindlichen Reflexapparate in Thätigkeit gesetzt werden, als bei Reizung einer mehr peripherischen Stelle des Nerven, beseitigt er durch Hinweis auf die Angabe A. Fick's, dass die Reflexzuckung, welche in Folge der Reizung mittels eines einzelnen Inductionsschlages hervorgerufen wird (in den meisten Fällen) in ganz bestimmten Muskeln auftritt, dass mit andern Worten der Functionszustand hierbei nicht von einem Reflexapparate auf den andern überspringt. — Den noch näher liegenden Verdacht, dass die Erregbarkeit des in der Fossa poplitea durchschnittenen Nerven wegen des Absterbens bereits im peripherischen Theile desselben abgenommen haben könnte, hat der Verfasser aber nicht näher berücksichtigt; denn die Versicherung, dass das Präparat mit nöthiger Vorsicht angefertigt worden sei, kann hier offenbar ja doch nicht genügen, wo es sich um ein so merkwürdiges Resultat handelt.

Verfasser hat seinen Versuch noch in der Weise abgeändert, dass die secundäre Spirale in ihrer Stellung verblieb, während der Strom zur primären Spirale nicht wie gewöhnlich durch den Neef'schen Hammer, sondern durch Vermittelung von Quecksilbergefässen geöffnet und geschlossen wurde. Hierbei ergaben dann die einzelnen Inductionsschläge keine Muskelzuckung. Dies erklärt der Verfasser durch die Summirung der Reizung, mittels der einander schnell folgenden Inductionsschläge, welche einzeln einwirkend unwirksam gewesen seien. Als er nun aber die Versuche so modificirte, dass er die Wirkung eines einzigen Inductionsschlages benutzen wollte, fand er, dass selbst die stärksten Inductionsschläge eines gewöhnlichen Dubois-Reymond'schen Apparats nicht die zur Hervorrufung einer Reflexzuckung nöthige Intensität besassen. (Welche galvanischen Elemente benutzt wurden, und wie die Stromstärke in der primären und in der secundären Rolle sich dabei verhielt, wird nicht angegeben.) Die Untersuchung wurde daher mit einem Ruhmkorff'schen Inductionsapparate ausgeführt, und zwar so, dass nur der Oeffnungs-Inductionsschlag auf den Nerven einwirkte. Auch bei dieser Anordnung wurde dasselbe Resultat erlangt.

P. L. Panum.]

2.

Rückenmark. Gehirn.

1) *Dönhoff*, Beiträge zur Physiologie. Coordinationscentra bei der Biene. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1875. 47.

2) *Faivre, E.*, De l'influence du système nerveux sur la respiration chez un insecte. Compt. rend. LXXX. 739–741.

3) *Derselbe*, Études expérimentales sur les mouvements rotatoires de manége chez un insecte (le Dytiscus marginalis), et le rôle, dans leur production, des centres nerveux encéphaliques. Compt. rend. LXXX. 1149—1153.

4) *Derselbe*, Recherches sur les fonctions du ganglion frontal chez le Dityscus marginalis. Compt. rend. LXXX. 1332—1335.

5) *Spiro, P.*, Physiologische Studien über die Reflexe. Centralbl. f. d med. Wissensch. 1875. 435—437. (Erst nach ausführlicher Mittheilung referirbar.)

6) *Fubini, S.*, Ueber einige Erscheinungen, die beim Druck auf das Rückenmark der Frösche zur Beobachtung kommen. Moleschott's Untersuchungen XI. 142—148. (1873.)

7) *Fratscher, C.*, Ueber continuirliche und langsame Nervenreizung. Jenaische Ztschr. f. Naturwiss. IX. 130—160. Taf. VI.

8) *Rosenthal, J.*, Fortsetzung der „Studien über Reflexe". Monatsber. d. Berl. Acad. 1875. 419–420.

9) *Stirling, W.*, Ueber die Summation electrischer Hautreize. Ber. d. sächs. Acad. Math.-phys. Cl. 1875. 372—440. Dasselbe Englisch, Cambridge 1875.

10) *Cyon, E.*, Zur Hemmungstheorie der reflectorischen Erregungen. Beiträge zur Anat. u. Physiol. als Festgabe für C. Ludwig. I. 166—172.

11) *Nothnagel, H.*, Beobachtungen über Reflexhemmung. Arch. f. Psychiatr. VI. 332—343.

12) *Freusberg, A.*, Ueber die Erregung und Hemmung der Thätigkeit der nervösen Centralorgane. Arch. f. d. ges. Physiol. X. 174—208.

13) *Derselbe*, Ueber das Zittern. Arch. f. Psychiatr. VI. 57—83.

14) *Obersteiner, H.*, Zur Kenntniss einiger Hereditätsgesetze. Wiener med. Jahrb. 1875. 179—188.

15) *Erb, W.*, Ueber Sehnenreflexe bei Gesunden und bei Rückenmarkskranken. Arch. f. Psychiatr. V. 792—802.

16) *Westphal, C.*, Ueber einige Bewegungserscheinungen an gelähmten Gliedern: II. Ueber einige durch mechanische Einwirkung auf Sehnen und Muskeln hervorgebrachte Bewegungs-Erscheinungen. Arch. f. Psychiatrie V. 803—834.

17) *Schultze, F.* und *P. Fürbringer*, Experimentelles über die Sehnenreflexe (Erb). Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875. 929–932.

18) *Owsjannikow, Ph.*, Ueber einen Unterschied in den reflectorischen Leistungen des verlängerten und des Rückenmarkes des Kaninchens. Ber. d. sächs. Acad. Math.-phys. Cl. 1874. 457—464.

19) *Nussbaum, M.*, Ueber die Lage des Gefässcentrums. Arch. f. d. ges. Physiol. X. 374—382. (Referat s. unter Gefässe.)

20) *v. Schroff, C.*, Beiträge zur Kenntniss der Anordnung der motorischen Nervencentra. Wiener med. Jahrb. 1875. 319—329.

21) *Mosler, Fr.*, Kleinhirnläsion und Diabetes mellitus. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XV. 229—231. (Fall von Diabetes mit Erweichungsherd im linken Cerebellum, Verfasser vermuthet einen Causalnexus.)

22) *Vetter, A.*, Ein Ueberblick über die neueren Experimente am Grosshirn in Rücksicht auf Physiologie und Pathologie. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XV. 350—367.

23) *v. Czarnowski, X.*, Ein Beitrag zur Lehre von den motorischen Centren der Grosshirnrinde. Inaug.-Dissert. 8. 32 Seiten. Breslau 1874.

24) *Braun, H.*, Beiträge zur Frage über die electrische Erregbarkeit des Grosshirns. Eckhard's Beiträge z. Anat. u. Physiol. VII. 127—142. (1874.)

25) *Carville, C.* et *H. Duret*, Sur les fonctions des hémisphères cérébraux. (Histoire, critique et recherches expérimentales.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1875. 352—491. Taf. XVI.

26) *Dieselben*, Note sur une lésion pathologique du centre oval chez un chien. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1875. 136—139. Taf. III.

27) *Ferrier, D.*, The localization of function in the brain. Proceed. Roy. Soc. XXII. 229—232.

28) *Derselbe*, Experiments on the brain of monkeys. Proceed. Roy. Soc. XXIII. 409—432.

29) *Burdon Sanderson, J.*, Note on the excitation of the surface of the cerebral hemispheres by induced currents. Proceed. Roy. Soc. XXII. 368—370. (Vgl. Ber. 1874. II. S. 31.)

30) *Soltmann, O.*, Zur elektrischen Reizbarkeit der Grosshirnrinde. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875. 209—210.

31) *Derselbe*, Experimentelle Studien über die Functionen des Grosshirns der Neugeborenen. Jahrb. f. Kinderheilk. Neue Folge. IX. 106—148. 1 Taf.

32) *Hitzig, E.*, Untersuchungen über das Gehirn. Neue Folge. III. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1875. 428—455.

33) *Külz, E.*, Steht das sogenannte Facialiscentrum in Beziehung zur Speichelsecretion? Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875. 419—421.

34) *Lépine*, L'influence de l'excitation du cerveau sur la sécrétion salivaire. Gaz. méd. d. Paris 1875. No. 27.

35) *Eckhard, C.*, Kleinere physiologische Mittheilungen. Eckhard's Beiträge z. Anat. u. Physiol. VII. 189—204.

36) *Danilewsky, B. jun.*, Experimentelle Beiträge zur Physiologie des Gehirns. Arch. f. d. ges. Physiol. IX. 128—137. Taf. I.

37) *Heitler, M.*, Studien über die in den Lungen nach Verletzungen des Gehirns auftretenden Veränderungen. Wiener med. Jahrb. 1875. 59—64.

38) *Munk, J.*, Unwillkürlicher Reitbahngang als Symptom einer Basilarmeningitis nebst kritischen Beiträgen zur Lehre von den Zwangsbewegungen. Seltsamer Darmbefund. Arch. f. path. Anat. LXIII. 518—539.

39) *Brown-Séquard*, Recherches sur l'excitabilité des lobes cérébraux. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1875. 854—865.

40) *Gliky, W.*, Ueber die Wege, auf denen die durch elektrische Reizung der Grosshirnrinde erregten motorischen Thätigkeiten durch das Gehirn hindurch fortgeleitet werden. Eckhard's Beiträge z. Anat. u. Physiol. VII. 177—188.

41) *Gliky, V.*, Zur Pathologie der Grosshirnrinde. Deutsches Arch. f. klin. Med. XVI. 463—473.

42) *Frey, A.*, Casuistischer Beitrag zur Lehre von der Hirnfaserung. Arch. f. Psychiatr. VI. 327—331.

43) *Bouillaud*, Considérations cliniques et expérimentales sur le système nerveux, sous le rapport de son rôle dans les actes régis par les facultés sensitives. instinctives et intellectuelles, ainsi que dans les actes locomoteurs dits volontaires. Compt. rend. LXXXI. 122—128.

44) *Lawson*, *R.*, Brains and intellect. Lancet 1875. II. 306—308. (Nichts Neues.)

45) *Byrne*, *J.*, On the development of the powers of thought in vertebrate animals in connection with the development of their brain. Journ. of anat. and physiol. IX. 97—117. (Eine neue Art Phrenologie.)

46) *Hirsch*, *A.*, Sur quelques recherches récentes concernant l'équation personnelle et le temps physiologique. Bull. d. l. soc. d. sc. natur. d. Neuchâtel. X. 1. Cahier. Appendices. 1874. 5. Febr. 14 Seiten.

47) *Exner*, *S.*, Experimentelle Untersuchung der einfachsten psychischen Processe. III. Abhandlung. Der persönlichen Gleichung zweiter Theil. IV. Abhandlung. Die Empfindungszonen des Sehnervenapparats. Arch. f. d. ges. Physiol. XI. 403—432. 581—602.

48) *Preyer*, *W.*, Schlaf durch Ermüdungsstoffe hervorgerufen. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875. 577—579.

(Die Arbeiten über den Gleichgewichtssinn und die damit zusammenhängenden Labyrinthfunctionen s. unter Gehörorgan.)

Dönhoff (1) zeigt an den geordneten Reflexen zerstückelter *Bienen*, dass hier (wie bei Wirbelthieren im Mark) die *Reflexcentra* längs der ganzen Ganglienkette vertheilt sind.

Faivre (2, 3, 4) hält, Baudelot gegenüber, seine frühere (1860) Angabe aufrecht, dass beim *Dytiscus* das Ganglion metathoracicum das alleinige Respirationscentrum ist. Dies Ganglion beherrscht auch die unteren Flügel und die Schwimmfüsse, mit deren Thätigkeit die Athmung bekanntlich innig verknüpft ist. Ferner theilt Verfasser weitere Studien über die Zwangsbewegungen desselben Insects nach Hirnverletzungen mit, die im Original nachzulesen sind. Das in der Pharynxgegend gelegene, mit dem Gehirn (Schlundring), communicirende Ganglion frontale ist automatisches und reflectorisches Centrum für die Schlingbewegungen.

Nach *Fubini* (6) wirkt *Compression* der Wirbelsäule bei Fröschen, mit dem Finger oder einer Klammer, reflexdeprimirend und lähmend auf denjenigen Körpertheil, der von der gedrückten Markstelle aus innervirt wird. Bei Compression des Lendentheils kann man zuweilen Reflexe in den Hinterpfoten nur von den Vorderpfoten aus erregen, woraus Verfasser schliesst, dass der Druck die sensiblen Marktheile (des Lendenmarks) früher lähmt als die motorischen. Auch die Lymphherzen können durch Markdruck zum Stillstand gebracht werden.

Fratscher (7) fand unter Leitung von Preyer, dass sehr *allmähliche* Ansäurung von Wasser, in welches eine Extremität oder grössere Körperflächen eines enthirnten Frosches eintauchen, bei hinreichender Vorsicht

keine Reflexzuckungen bewirkt, obwohl die Säurung bis zur Zerstörung der Haut und Säurestarre der Muskeln geht; dasselbe Verhalten zeigt sich auch beim Alkalischmachen, und hier gelingt der Versuch zuweilen auch am unversehrten Thier. Bei allmählicher mechanischer Einwirkung (Druck zwischen zwei convexen Korkplatten) werden, wie schon Fontana fand, motorische Nerven nicht erregt, und allmähliche Compression von Froschgliedern macht keine Reflexe. Verfasser wiederholte ferner die Versuche von Heinzmann (Ber. 1872. S. 489) über allmähliche Erwärmung, und fand, andern Angaben entgegen (Goltz, Foster), dass auch beim unversehrten Thier keine Reflexe ausgelöst werden, wenn die Erwärmung hinlänglich allmählich ist (die Erwärmung darf nicht über $^1/_{400}$ Grad p. sec. betragen). Für die Allgemeingültigkeit des Gesetzes von der relativ geringen Wirkung allmählicher Einflüsse erinnert Verfasser an verschiedene Fälle von Gewöhnung an Gifte. — Schliesslich führt Verfasser Versuche über die zur Auslösung von Reflexen nöthige Concentration von Säuren und Alkalien an, die aber nicht abgeschlossen sind; dieselbe ist natürlich um so grösser, je schneller der Reflex eintreten soll. Für Kalilauge lag die Schwelle etwa bei 0,06—0,1 pCt., für Schwefelsäure etwa bei 0,05—0,08 pCt. Ob das Thier enthirnt ist oder nicht, scheint von geringem Einfluss.

Aus den fortgesetzten Mittheilungen *Rosenthal's* (8) über *Reflexe* (vgl. Ber. 1873. S. 457) ist zu erwähnen, dass Strychnin die Uebertragungszeit im Mark verkleinert, auf die Leitungsgeschwindigkeit in den Nerven aber ohne Einfluss ist. Letztere ist ferner von der Reizstärke unabhängig. Kälte verlangsamt die spinale Uebertragung, besonders die Querleitung, welche an sich stärkerer Reize bedarf, als der gleichseitige Reflex. Schwache unwirksame Reize können durch Summation wirksam werden. Die Uebertragung, besonders die quere, geschieht im verlängerten Mark leichter als im Rückenmark.

Stirling (9) reizte in Ludwig's Laboratorium die Haut des Froschunterschenkels mit Inductionsschlägen, die durch zwei über einander angebrachte Golddrahtumschnürungen zugeleitet wurden; der Fuss des hängenden (geköpften) Frosches lehnte auf einem äquilibrirten Tellerchen, das bei der Reflexzuckung in die Höhe mitgeht; die Inductionsschläge wurden durch einen Ruhmkorff'schen Unterbrecher ausgelöst. Die Stellung des den Schlag abblendenden Schlüssels, und die Aufwärtsbewegung des Tellerchens wurden auf dem rotirenden Cylinder graphisch verzeichnet, ebenso die Zeiten durch einen schreibenden Elektromagneten, dessen Stromkreis durch ein Metronom unterbrochen wurde. So wurden die bisher hauptsächlich mit chemischen Reizen (Türk'sche Methode) angestellten *Reflexversuche, mit elektrischer Hautreizung* wiederholt. Die

Latenzzeit der reflectorischen Zuckung zeigte sich bei frequenten Reizen (50 p. sec.) von der Reizintensität (Rollenabstand, Fick'sche Graduirung) unabhängig. Um überhaupt Effect zu haben, müssen die Reize allmählich verstärkt werden, zugleich steigt die Latenzzeit und die Reflexe werden schwächer. Künstliche Athmung hat keinen Einfluss auf die Reflexerregbarkeit. Letztere steigt im Anfang etwas an; ferner bewirken starke Reize eine nachfolgende Erhöhung der Erregbarkeit (analog den Modificationen der Nervenerregbarkeit). — Bei mässiger Reizfrequenz nehmen die Latenzzeiten mit steigenden Reizstärken ab, jedoch besteht keineswegs umgekehrte Proportionalität. Im Bereich der schwachen Reize ändert sich die Latenzzeit mit der Reizänderung sehr beträchtlich, oberhalb einer gewissen Grenze aber fast gar nicht mehr. Auch die Richtung des Inductionsschlages zeigt häufig einen Einfluss auf die Latenzzeit; meist ist sie bei absteigender Stromrichtung grösser und mehr von der Zeit abhängig (d. h. mit der Versuchsdauer wachsend). — Mit zunehmendem Reizintervall wächst bei gegebener Reizintensität die Latenzzeit, und zwar nicht etwa so, dass immer die gleiche absolute Zahl der Reize für den Reflex nöthig ist, sondern weit mehr, so dass bei selteneren Reizen auch mehr Reize zum Reflex erfordert werden. Den die Latenz verlängernden Einfluss der Ermüdung kann man durch Reizverstärkung zwar bei mittlerer Frequenz compensiren, nicht aber bei geringer. — Wird Reiztempo und Reizstärke gleichzeitig in entgegengesetztem Sinn geändert, so kann eine Compensation hinsichtlich der Latenzzeit eintreten; jedoch sind die Bedingungen hierzu nicht einfach anzugeben. Der Tempowechsel ist viel einflussreicher als der Intensitätswechsel; daher können nur kleine Latenzdifferenzen, die durch Tempowechsel hervorgebracht sind, durch Reizänderung compensirt werden. Uebrigens reicht bei sehr vergrössertem Intervall die Reizintensität überhaupt nicht mehr zu einem Reflexe aus (die Latenzzeit wird ∞), sondern muss verstärkt werden, und je länger die Intervalle werden, in um so früherem Ermüdungsstadium hört auch auf die stärksten Reize, nachdem einige Reflexe von kurzer Latenz erreicht sind, die Reflexerregbarkeit gänzlich auf, auch für frequentere Reize. Die starken Reize wirken hier also auch ohne Erfolg zu haben ermüdend, während beim Muskel unzureichende Reize nicht ermüden. — Die Reize haben demnach eine schädigende und eine bewegungauslösende Tendenz; erstere ist bei starken, letztere bei frequenten Reizen besonders gross. — Verfasser macht nun noch zahlreiche, im Original nachzulesende Angaben über die Summirung der Hautreize bis zur Reflexauslösung, insbesondere über die dem definitiven Reflex vorausgehenden „vorläufigen“ Reflexzuckungen, die schon früheren Unter-

suchern bekannt waren. Diese vorläufigen Reflexe erscheinen, wenn in Folge der Summation die Reflexschwelle eben überschritten ist, sind aber zu schwach um die vorhandene Erregung aufzuzehren, so dass die Summation weitergeht. Es kann vorkommen, dass nach der ersten Zuckung jeder neue Reiz eine weitere auslöst. Der definitive starke Reflex zehrt die vorhandene Erregung auf, und setzt zugleich die centrale Erregbarkeit herab. Den Modus der centralen Vorgänge sucht Verfasser durch ein Schema zu verdeutlichen. — Auch die auf einzelne, sehr starke Inductionsschläge eintretenden Reflexe möchte Verfasser auf Summation zurückführen, indem er an die oscillirende Entladung erinnert, so dass also nach ihm Reflexe überhaupt nur durch wiederholte Anstösse der nervösen Centra ausgelöst werden.

Cyon (10) mass die Zeit zwischen Auflegung eines mit Säure getränkten Papierstücks auf die Haut des Frosches und der reflectorischen Muskelzuckung, auf myographischem Wege. Reizung des Thalamus opticus mit Kochsalz verlängert, wie schon Setschenow fand, diese Zeit; ferner ist die endlich erfolgende Zuckung stärker als sonst; von der Zeit ab aber, wo sonst die Zuckung erfolgt, findet eine allmähliche Verkürzung des Muskels statt. Hinsichtlich der Schlüsse, die Verfasser aus diesen Thatsachen zieht, muss auf das Original verwiesen werden. (Ueber die Deutung der Türck'schen Methode vgl. Ber. 1874. II. S. 29.)

Nothnagel (11) theilt einige Fälle mit, in welchen bei Rückenmarkskranken der unten erwähnte Sehnenreflex, ferner Tremor, der durch sensible Reizung hervorgerufen wird, durch stärkere sensible Reize, besonders Druck auf den Nerv. cruralis, sofort beseitigt wird. In diese Kategorie von Erscheinungen gehört auch die Beseitigung der von der Sehne aus erregten klonischen Zuckungen durch plötzliche starke Sehnenstreckung (s. unten). Verfasser erörtert bei dieser Gelegenheit die bestehenden Theorien der Reflexhemmung, ohne aber etwas Entscheidendes für eine derselben beizubringen; seine frühere Stellung auf Seite der Setschenow'schen Theorie hat er aufgegeben.

Der wesentlich nur Betrachtungen enthaltende Aufsatz von *Freusberg* (12) sucht, theilweise unter weiterer Ausführung früher von Goltz ausgesprochener Ideen, eine vereinfachte Anschauung über die Thätigkeit *nervöser Centralorgane* anzubahnen, und besonders die Annahme besonderer Hemmungsvorrichtungen zu umgehen. Er steht in dieser Hinsicht in directem Gegensatz zu einem Aufsatz von *Rosenthal* (s. unten, unter Athmung) der seine schematischen Vorstellungen von Hemmungsvorrichtungen der Centralorgane aufrecht erhält und weiter auszubilden sucht.

Freusberg (13) sah bei vielen Hunden, deren Rückenmark durch-

schnitten war, auf Durchnässung, sensible Hautreizung, Muskelzerrung u. s. w. ein *Zittern* der Hinterbeine auftreten. Dasselbe sah er bei solchen Thieren in der Strychninvergiftung. Verfasser erklärt diese Erscheinung als eine centrale Erregung und zwar eine abwechselnde antagonistischer Muskeln. In physiologischer Hinsicht enthalten die sich hieran knüpfenden Betrachtungen des Verfassers nichts Neues.

Bekanntlich geht die bei Meerschweinchen künstlich erzeugte *Epilepsie* (durch Rückenmarks- oder Ischiadicusdurchschneidung, Brown-Séquard, Schlag auf den Kopf, Westphal) nicht selten auf die Jungen über. *Obersteiner* (14) bestätigt dies, und leitet aus einem noch sehr geringen Material (32 Junge epileptischer Eltern, unter denen 2 epileptisch, 17 sonst krank und 13 normal waren) das Gesetz ab, dass Epilepsie der Mutter die Thiere mehr schädigt, als solche des Vaters (unter 13 Jungen des ersten Falls waren 2, unter 17 des letzteren 11 normal), dass aber ausser Epilepsie auch Schwäche, Parese, und eine der neuroparalytischen ähnliche Augenaffection vorkommen.

Erb (15) und *Westphal* (16) haben gleichzeitig und unabhängig von einander gefunden, dass bei Gesunden, noch besser aber an den gelähmten Gliedern Rückenmarkskranker, leichte Schläge auf eine *Sehne* eine *Zuckung* des zugehörigen Muskels hervorbringen. Am schönsten zeigt sich die Erscheinung am Lig. patellae oder der Quadricepssehne (die Patella selber ist unwirksam); jeder leichte Schlag bewirkt zuckende Contraction des Quadriceps mit Streckung des Unterschenkels. Bei plötzlicher passiver Dorsalflexion des Fusses tritt dieselbe Zuckung in den Wadenmuskeln ein, wird der Fuss in dieser Stellung gehalten, so wiederholt sich dieselbe rhythmisch; letztere Erscheinung war schon Brown-Séquard und Charcot als Theil ihrer „Spinalepilepsie“ bekannt. — Die genannten Erscheinungen rühren nicht von der Haut her, da die Reizung derselben nach Aufhebung einer Falte, oder Klopfen der verschobenen Haut keinen Effect hat. Sie ist vielmehr Folge von Erschütterung oder Zerrung der *Sehnen*; die klonischen Zuckungen bei dauernd gespannter Sehne erklären sich dadurch, dass jede Zuckung eine verstärkte Spannung, somit neue Zerrung hervorbringt. Nur mechanische Sehnenreizungen wirken, und zwar müssen sie plötzlich sein. Ueber die Art wie die Sehne die Zuckung hervorbringt gehen nun aber die Ansichten beider Autoren weit auseinander. Während Erb die Zuckung für *reflectorisch* hält („Sehnenreflex“), nimmt Westphal eine *mechanische* Reizung der Muskelfasern durch plötzliche Zerrung vermittels der Sehne an, die er der Zuckung bei directem Schlag auf den Muskel vergleicht; dieselbe sei von der Sehne aus besonders wirksam, weil hier alle Muskelfasern gleichzeitig gezerrt werden. Nach Westphal

fällt die Erscheinung meist mit abnormen Contractionszuständen des Muskels zusammen, und in diesen vermuthet er eine erhöhte Erregbarkeit gegen mechanische Reize.

Schultze und *Färbringer* (17) reproducirten das Phänomen beim Kaninchen, und überzeugten sich von dessen *reflectorischer* Natur. Jeder betheiligte Muskel wird ausser Action gesetzt, wenn sein Nerv durchschnitten ist, ebenso durch Curarevergiftung; dagegen hebt die Abtrennung von der geklopften Sehne die Contraction nicht auf. Durchschneidung des Rückenmarks im oberen Dorsaltheile lässt die Reflexe für die untere Extremität erhalten, das Reflexcentrum liegt also unterhalb des Schnittes.

Owsjannikow (18) verglich in Ludwig's Laboratorium die Reflexe bei erhaltenem und bei abgetrenntem *verlängerten Mark*. Zu den Durchschneidungen benutzte er einen ähnlichen Apparat wie Dittmar (vgl. Ber. 1873. S. 452), nur war nicht Ein verstellbares Messerchen, sondern eine Platte mit 10 parallelen, 1 Mm. von einander abstehenden Spalten vorhanden, in deren jede je zwei schmale Messerchen neben einander gesteckt wurden, so dass die Basilararterie zwischen ihnen unverletzt blieb. Bei jedem nächstfolgenden Querschnitt blieben die Messerchen der vorhergehenden Spalte stecken. Der Reiz wurde, wie bei Woroschiloff (Ber. 1874. II. S. 23), durch Inductionsströme geliefert, das Thier befand sich in einem Wärmekasten. „Allgemeine" Reflexe d. h. solche von den vorderen Extremitäten auf die hinteren oder umgekehrt, finden nur bei erhaltener Medulla oblongata statt, wie Verfasser fand; ist das Mark in der Höhe des Calamus scriptorius durchschnitten, so treten nur noch „locale", d. h. auf die gereizte Extremität beschränkte Reflexe auf. Der Sitz der allgemeinen Reflexe liegt also in der Medulla oblongata, und reicht wie höhere Durchschneidungen lehrten, beim Kaninchen nach oben *bis 6 Mm. oberhalb des Calamus scriptorius*, während die untere Grenze nur 1 Mm. tiefer liegt. Wurde auf der einen Seite der Schnitt 5 Mm. über dem Calamus geführt, so konnten zwar immer noch vom Bein der Schnittseite aus beide Arme in Action gesetzt werden, aber der gegenüberliegende zuckte stärker; wurde beiderseits 5 Mm. hoch durchschnitten, so blieben die allgemeinen Reflexe aus. Ferner schliesst der Verfasser aus Längsdurchschneidungen mit Wahrscheinlichkeit, dass das Centrum für die allgemeinen Reflexe die Mittellinie nicht erreicht. Das Athmungscentrum erstreckt sich nach unten etwas weniger weit als das Reflexcentrum. Natürlich erstreckt sich die Unfähigkeit des Rückenmarks Reflexe von einer Extremität auf eine ungleichnamige zu übertragen nur auf geordnete Reflexe, wie aus den Strychninkrämpfen hervorgeht.

Frühere Beobachter (vgl. Schlesinger, Ber. 1873. S. 450, P. Rokitansky, Ber. 1874. II. S. 27) hatten im *Rückenmark* gewisse *sonst latente Centralfunctionen* mit Hülfe von Strychnin zur Erscheinung gebracht. *v. Schroff* (20) wendet zu gleichem Zwecke nach der hohen Markdurchschneidung Erwärmung des Thieres durch einen übergestülpten, nach Bunsen's Verfahren mit Kupferstäben geheizten Wärmekasten an. So gelingt es ihm die Gefäss- und Athmungscentra des Rückenmarks darzuthun. Ausserdem aber weist er nach, dass solche Thiere auch Erstickungskrämpfe bekommen, wenn man ihnen die künstliche Athmung aussetzt, wofür auch schon Beobachtungen von Nothnagel und Freusberg vorliegen. Also auch sogenannte „Krampfcentra" sind noch unterhalb der Medulla oblongata im Rückenmark vorhanden.

Die Arbeit von *Braun* (24), welche dem Referenten zur Zeit seiner Publication unbekannt war, enthält ausser Bestätigungen der Angaben von Fritsch und Hitzig, besonders durch Versuche an Kaninchen, ähnliche Versuche wie sie Referent angestellt hat. Wird an einem wirksamen *Rindenbezirk* die graue Substanz entfernt, so erhält man bei gleicher Reizstärke die motorischen Erfolge auch noch auf Reizung der unterliegenden Marksubstanz. Er schliesst daraus, dass die erregten Theile nicht der Rinde angehören. Dass sie auch den tiefliegenden Ganglien nicht angehören, schliesst Verfasser daraus, dass nachdem man durch einen schrägen Einschnitt die in die Tiefe einstrahlenden Fasern durchschnitten hat, die Erfolge bei der Reizung der Oberfläche mit gleichen oder grösseren Stromstärken nicht mehr eintreten. Die Schiff'sche Deutung der Erfolge als Reflexe wird vom Verfasser widerlegt.

Carville und *Duret* (25) theilen nach einer historischen und kritisirenden Uebersicht der bisherigen Versuche am *Gehirn* folgende eigenen mit, deren Resultate grossentheils nicht neu sind. Bei schwacher Reizung einzelner Rindenstellen erhält man localisirte Bewegungswirkungen. Zerstörung der Rinde durch Exstirpation oder Aetzung hebt die Wirkungen nicht auf, jedoch muss jetzt der Reiz verstärkt werden (nach den Versuchen von Braun und dem Referenten ist dies nicht erforderlich). Folgender Versuch von Vulpian wird mitgetheilt: Injection von Lycopodiumpulver in die Hirnarterien lähmt die Rindenfunctionen (nur diese? am Rückenmark werden nach Vulpian durch solche Injectionen alle Functionen gelähmt); jetzt aber gelingen die Reizversuche nach wie vor. Die Versuche der Verfasser um zu entscheiden, ob die nach Abtrennung der Rinde vorhandenen Erfolge von Stromschleifen in tiefere Organe oder von Erregung der unmittelbar vorliegenden Faserbündel der weissen Substanz herrühren, sind völlig unklar. Sie scheinen die Begünstigung von Stromschleifen längs der in die Tiefe dringenden

Fasern anzunehmen (ohne dass sie jedoch von den wirklichen Arbeiten über Längs- und Querwiderstand der Nervenfasern die mindeste Kenntniss hätten). Die Integrität des Corpus striatum ist zur Wirksamkeit der Rindenreizung nicht erforderlich. — Die Verfasser theilen hierauf Rindenexstirpationsversuche mit, und thun als ob sie eigentlich zuerst ernstlich dieser Versuchsmethode sich bedienen. Die Versuche hatten nur an den Extremitätenbezirken Erfolge; sie bestanden in Lähmungen der willkürlichen Beweglichkeit, welche bald heilen. Die Heilung beruht nicht auf vicariirender Leistung der anderen Hemisphäre, denn wenn an dieser dieselbe Verletzung gemacht, oder die Commissuren durchschnitten werden, bleibt sie bestehen (im ersteren Falle tritt natürlich Lähmung auf der andern Seite ein). — Exstirpation des Nucleus caudatus macht eine Art Reitbahngang, leichtere Verletzungen desselben Steifigkeit (Raideur) in den beiden Extremitäten der anderen Seite, namentlich beim Gehen. Wird ausser dem Nucl. caudatus auch das Extremitätencentrum der Rinde gleichseitig exstirpirt, so sind beide gegenüberliegende Extremitäten völlig gelähmt. — Durchschneidung der Pedunculus-Ausstrahlungen macht vorn gekreuzte Hemiplegie, hinten gekreuzte Hemianästhesie; im ersteren Falle sind die Rindenreizungen erfolglos. — Die Verfasser stellen noch Vermuthungen auf über die Lage der Rindencentra beim Menschen, und verdeutlichen dieselben durch Zeichnung.

Carville und *Duret* (26) theilen ferner einen Fall mit, in welchem bei einer Hündin Reizung der rechten Hirnoberfläche nicht die bekannten motorischen Erfolge hatte. Als Ursache ergab sich eine colossale alte apoplektische Cyste, von welcher fast die ganze rechte Hemisphäre ausgehöhlt war. Das Corpus striatum und der Pedunculus waren ziemlich intact. Die Verfasser schliessen hieraus, dass die Reizerfolge nicht von Stromschleifen durch das Corpus striatum herrühren, die auch hier noch hätten wirken müssen.

Ferrier (27, 28) theilt Reizversuche am *Gehirn* von 13 *Affen* (Macacus) mit. Die Lage der wirksamen Rindenbezirke kann ohne Figur nicht verdeutlicht werden; sie sind wesentlich im Bereich des Scheitellappens und des hinteren Theils des Stirnlappens gelegen. Characteristisch ist, dass viele der Reizbezirke von tiefen Sulcis, sogar Hauptsulcis durchschnitten werden, so dass sie z. B. theilweise dem Stirn-, theilweise dem Scheitellappen angehören (vgl. die Bemerkung des Referenten in Arch. f. d. ges. Physiol. X. 83). Auch sensuelle Centra behauptet Verfasser, z. B. für Geruch am untersten (basalen) Theil des Scheitellappens, am Gyrus uncinatus (Verfasser schliesst hier aus Bewegungen der Nasenlöcher!). Reizungen am Hinterhauptslappen, ebenso am Balken waren erfolglos. — Reizung des Corpus striatum bewirkt Contraction

aller Muskeln der gegenüberliegenden Körperhälfte, wie Verfasser sich ausdrückt wirken hier alle zusammen, die bei Rindenreizungen einzeln in Thätigkeit gerathen. Reizung des Thalamus opticus ist erfolglos. Die Reizversuche an den Vierhügeln sind wegen Unklarheit nicht referirbar. Reizungen am Kleinhirn machen Augenbewegungen und ausserdem gewisse Körperbewegungen die Verfasser auslegt als „Anzeichen eines Versuchs das Gleichgewicht des Körpers in Harmonie mit den Augenbewegungen zu erhalten“ (!).

In einer weiteren vorläufigen Mittheilung wird noch auf Grund von Destructionsversuchen behauptet: ein Sehcentrum (Gyrus angulatus), ein Hörcentrum (obere Temporo-Sphenoidalwindung), ein Tastcentrum (für die ganze gegenüberliegende Körperhälfte, am Gyrus hippocampi), ein Geruchscentrum (vgl. oben, im Subiculum cornu Ammonis, Ende des Gyrus uncinatus), ein Geschmackscentrum (dicht dabei). Zerstörung des Thalamus opticus mache gekreuzte Anästhesie der ganzen Körperhälfte.

Soltmann (30, 31) reizte bei *neugeborenen* Hunden, welche meist mit Morphium narkotisirt waren, die Hitzig'schen *Rindenbezirke* und fand, dass die Reizung ohne motorischen Erfolg war. Erst gegen den 10. Lebenstag treten Erfolge ein, zuerst für die Vorderpfote. Auch Reizung des Corpus striatum ist erfolglos, dagegen bewirkt Reizung der Capsula interna schon beim Neugeborenen Bewegungen im (entgegengesetzten) Vorderbein. Die successive wirksam werdenden Rindenbezirke sind anfangs umfangreicher als später. Exstirpationen der Rinde des Vorderlappens haben beim neugeborenen oder unter 10 Tage alten Thier keine Störungen zur Folge; auch für später nicht, wenn sie einseitig vorgenommen wurden (Verfasser nimmt vicariirendes Eintreten der anderen Hemisphäre an); nach doppelseitiger Exstirpation konnte nur 1 Thier 8 Wochen am Leben erhalten werden; auch hier keine Motilitätsstörung irgend welcher Art, nur blieb das Thier klein und plump; Reizung hatte hier auch jetzt nirgends Erfolg. Verfasser sieht in seinen Versuchen nicht allein einen Beweis für die Richtigkeit der Hitzig'schen Lehre, dass es sich bei den Reizversuchen um Rindencentra handle, sondern glaubt sich auch zu dem Schlusse berechtigt, dass diese Centra dem Neugeborenen fehlen und sich erst in der ersten Lebenszeit entwickeln.

Hitzig (32) widerspricht den Einwendungen, welche Referent (vgl. Ber. 1874. II. S. 32) gegen die Beweiskraft seiner Reizversuche an der Rinde erhoben hat. Er behauptet weder auf eine corticale Lage noch auf eine centrale Natur der gereizten Theile aus den Reizversuchen allein geschlossen zu haben, gibt aber zu, dass in den Publi-

cationen bis zur Arbeit des Referenten Anlass zu einem Missverständniss gegeben war [1]). Hinsichtlich des Thatsächlichen besteht keine Differenz, ausser dass Verfasser behauptet, Referent habe zur Reizung stärkere Ströme benutzt als er. — Gegen Braun hält Verfasser die Empfindlichkeit der Dura mater aufrecht (die auch Referent bestätigen kann). — Endlich wendet sich Verfasser gegen gewisse literarische Seltsamkeiten in der Arbeit von Carville und Duret (s. oben).

Külz (33) sah bei Reizung des Hitzig'schen *Facialiscentrums* keine Wirkung auf die Speichelsecretion.

Lépine (34) fand dagegen, freilich an *curarisirten* Thieren, auf Reizung des ganzen vorderen Hirntheils, bis zum Facialiscentrum Speichelsecretion, beiderseits, gleichseitig stärker. *Eckhard* (35) bestätigt hiergegen, an nicht vergifteten Thieren, die Angabe von Külz.

Danilewsky jun. (36) beobachtete in Sczelkow's Laboratorium folgende Wirkungen *elektrischer Hirnreizung* mit tetanisirenden Inductionsströmen. Zu den Versuchen dienten curarisirte Hunde. Reizung der Pedunculi cerebri bewirkt starke Blutdrucksteigerung und Pulsverlangsamung. Aehnliche Wirkungen hat die Reizung der Cauda corporis striati; ferner die der Hirnrinde an der Stelle des Hitzig'schen Facialiscentrums, oder (nach Exstirpation desselben) der unterliegenden Marksubstanz. „Interessant ist, dass am Anfange eines gewöhnlichen oben beschriebenen Effectes bei der Reizung des Corpus striatum fast beständig auch eine Beschleunigung des Pulses vorkommt, die nachher bei Drucksteigerung in eine Verlangsamung übergeht." Die Zerstörung

---

1) Freilich behauptet Verfasser, dass eine spätere Arbeit von ihm (referirt im Ber. 1874. II. S. 30), durch welche jedes Missverständniss ausgeschlossen sei, und welche ausserdem Versuche über Tiefenreizung enthielt, mehrere Monate vor der des Referenten erschienen sei, was den Anschein erwecken könnte, als ob ich diese Arbeit schon bei der *Abfassung* und *Absendung* der meinigen gekannt hätte; dies ist *nicht* der Fall: meine Arbeit wurde im December 1874 abgeschickt, das betreffende Heft des Reichert-du Bois'schen Archivs 1874 erschien im Januar 1875. — Ich freue mich, dass durch die authentische Declaration meines verehrten Collegen Hitzig, welche hervorgerufen zu haben ich mir immerhin zum Verdienst anrechne, die sehr allgemein verbreitete und ausgesprochene Ansicht beseitigt wird, dass die *Reizversuche* etwas für corticale Centra beweisen. Nur auf *diese* bezogen sich meine Einwände, insbesondere der Schlusssatz, dass keine Schlüsse auf die Function der Hirnrinde gezogen werden dürfen. Ueber die *Exstirpationsversuche* Hitzig's hatte ich mich nicht geäussert; dass dieselben die Schlüsse aus den Reizversuchen modificiren und erweitern, d. h. über die Lage und Natur des gereizten Theils etwas aussagen, werde ich erst dann zugeben, wenn erwiesen ist, dass die Folgen der Exstirpation sich zu denen der Reizung verhalten, wie Wegfall einer Erscheinung zur Hervorrufung derselben, und wenn die Exstirpationsversuche auf *mehrere* Rindenbezirke ausgedehnt sind.

der genannten Hirntheile vermindert den Druck nicht wesentlich, sie scheinen also nicht tonisch thätig zu sein. Auf die bekannte pressorische Wirkung sensibler Reizungen hat weder Exstirpation noch Reizung des Grosshirns einen Einfluss. — Einflüsse auf die Athmung sah Verfasser bei Reizung der Cauda des Corpus striatum, zuweilen auch bei Rindenreizung am sogenannten Facialiscentrum, nämlich „Verlangsamung mit anfangs tiefer Inspiration"; bei starker Reizung tiefe Inspiration mit folgendem Athmungsstillstand. Bei Reizung in der Pedunculusgegend tritt im Gegentheil Athmungsbeschleunigung ein. — Reizung des Corpus striatum beruhigte ferner in drei Versuchen die durch Reizung eines sensiblen Nerven (N. tibialis) hervorgerufene Agitation und Athmungsbeschleunigung. — Ob jene Rindenstelle direct oder nur in Folge von Stromschleifen durch das Corpus striatum wirksam ist, lässt Verfasser unentschieden.

Heitler (37) findet in Stricker's Laboratorium, mit Bezug auf die Angaben von Schiff und Brown-Séquard über *Blutungen* in verschiedenen Eingeweiden nach Verletzung der Thalami optici, Corpora striata und des Pons, sowie von Nothnagel über Lungenblutungen nach einer bestimmten Rindenverletzung (s. Ber. 1874. II. S. 22), dass zuweilen schon bei normalen Kaninchen kleine Lungenextravasate vorkommen, dass ferner grössere Hyperämien und Blutungen nach Verletzung sehr verschiedener Hirntheile auftreten. Unwirksam erwiesen sich leichtere Verletzungen der Grosshirnrinde (genauere Angaben fehlen), ferner Verletzungen der Rautengrube in der Mittellinie, sowie der Seitenstränge. Die Zahl der abweichenden Fälle bei den positiven Resultaten ist nicht ersichtlich.

J. Munk (38) beobachtete bei einer Hündin, die mehrere Kohlenoxydvergiftungen kurz nacheinander überstanden hatte und dadurch diabetisch war, Reitbahngang nach links, Störung des Sehvermögens, dann Wiederherstellung, nach 6 Wochen Tod ohne vorangegangene nervöse Störungen. Die Section zeigte eine fast abgelaufene Arachnitis an einem Theil des Kleinhirns und des basalen Mittelhirns, im Darm starke Injection, im Duodenum Ulcerationen, das Darmlumen von Blut erfüllt; die Darmaffection war anscheinend die Todesursache. Die Hirnaffection war nicht unilateral, so dass es schwer ist den Reitbahngang zu erklären; vorübergehend kam auch Gang nach rechts vor (Verfasser durchgeht bei diesem Anlass die Literatur der Zwangsbewegungen). Ob die Hirnaffection mit der Kohlenoxydvergiftung zusammenhängt, lässt Verfasser dahingestellt. Die Darmaffection ist als Folge von Hirnläsion (Durchschneidung eines Pedunculus) schon von Schiff beobachtet

worden; Circulationsveränderungen sahen vom Hirnstiel aus Budge und Afanasieff. Eine genügende Erklärung des Zusammenhangs fehlt noch.

Brown-Séquard (39) macht folgende Mittheilungen: Cauterisirt man eine gewisse anscheinend ziemlich umfangreiche, an der Convexität des Vorderhirns gelegene Stelle mit dem Glüheisen, und zwar an der *rechten* Seite (links sollen die Erfolge ganz andere sein!), so stellen sich am gleichseitigen Auge und Ohr alle Erscheinungen ein, die für Lähmung des Halssympathicus charakteristisch sind. Dieselben Erscheinungen treten, wie Verfasser schon vor langer Zeit gefunden hat, auch auf Kopfwunden verschiedener Art auf. Sympathicusdurchschneidung nach der Hirnreizung soll die Erscheinungen zuweilen verstärken, ebenso umgekehrt Hirnreizung nach der Sympathicusdurchschneidung. Brennen des Marks vor oder über dem Seitenventrikel wirke wie Rindencauterisation. Verfasser gibt für seine merkwürdigen Angaben keine Erklärung; er deutet nur an, dass es sich vielleicht um Erregung von Trigeminusfasern handle, die sich im Hirngewebe verbreiten; die Anwesenheit der Pia ist für den Erfolg nicht nöthig. Es sei nicht annehmbar, dass etwa an der betreffenden Rindenstelle ein Centrum für jene Sympathicusfasern liege, da Wegnahme der Rinde nicht dieselben Effecte habe, wie Cauterisation. Es handle sich um eine „thermische Reizung". Nie sah Verfasser bei derselben die Hitzig'schen Bewegungserscheinungen.

Gliky (40) theilt aus Eckhard's Laboratorium Versuche an Kaninchen mit, um auf *Schnittflächen* des Gehirns die motorisch erregbaren Stellen aufzusuchen. Die Reizung des blossgelegten Corpus striatum erwies sich dabei stets erfolglos. Die wirksamen Fasermassen umziehen dasselbe, wie die Reizversuche an successiven frontalen Schnittflächen zeigten, und lassen sich nach hinten bis in den Fuss des Hirnschenkels verfolgen. Die Kreuzungsstelle muss erst sehr weit hinten liegen, denn nach halbseitiger Durchschneidung der Medulla oblongata (rechts hinter dem Tuberculum acusticum) gab Reizung der linken Hirnoberfläche noch immer Streckung der rechten Vorderpfote. Bemerkenswerth ist, dass beim Sterben des Thieres diese Streckung sich in Beugung umwandelt.

M. Frey (42) theilt einen Fall von beschränkter rother Gehirnerweichung in Gestalt dreier kleiner Herde in der Markmasse des Stirnlappens mit. Aus den Beobachtungen intra vitam ergibt sich, dass die betreffende, durch Zeichnung verdeutlichte Stelle (nach aussen vom Nucleus caudatus, im Niveau der Spaltungsstelle der Fossa Sylvii) bei der Innervation des Armes, Mundwinkels und vielleicht auch der Zunge der gegenüberliegenden Seite betheiligt sein muss.

Hirsch (46) weist in der im Ber. 1873. S. 457 ff. referirten Arbeit

von Exner einige Irrthümer betr. die astronomischen Beziehungen der *persönlichen Gleichung* und deren Variationen nach. Hinsichtlich der Reactionszeit, die Hirsch schon 1861 gemessen hat (die Arbeit war Exner unbekannt) stimmen Exner's Angaben mit den früheren von Hirsch gut überein. Dagegen erhebt Verfasser Einspruch gegen den von Exner angenommenen Werth für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit in den sensiblen Nerven (62 Meter; Hirsch hat 1861 die Zahl 31 Meter, Helmholtz und Baxt für motorische Nerven Werthe zwischen 30 und 64 Meter, je nach der Temperatur gefunden), und gegen die mit Zugrundelegung dieses Werthes berechnete Leitungsgeschwindigkeit im Rückenmark (8 Meter; Hirsch hat direct 19,4 Meter gefunden.)

Exner (47) misst in der Fortsetzung seiner Versuche (vgl. Ber. 1873. S. 457—460) zunächst die kleinste noch wahrnehmbare *Zeitdifferenz* zwischen zwei successiven Sinneseindrücken. Bei directer Fixation zweier einander sehr naher elektrischer Funken (Abstand der Netzhautbilder von einander 0,011 Mm.) erschienen dieselben noch als ungleichzeitig, wenn ihre Zeitdifferenz nicht unter 0,044 sec. war; als aber die Distanz des Auges von 280 auf 640 Mm. vergrössert wurde, stellte sich die Grenze auf 0,021—0,015 sec. Der Grund liegt darin, dass im Falle der grösseren Entfernung es so aussieht, als ob der erste Funken nach der Stelle des zweiten sich *bewegte* und Bewegungen besonders leicht erkannt werden. Dies bestätigte sich durch folgenden Versuch: Zwei nahe bei einander befindliche beleuchtete Löcher wurden mittels einer rotirenden Scheibe mit Spalt successive sichtbar gemacht, und zwar in wechselnder Reihefolge; die Angabe, welches zuerst erschien, war richtig, wenn das Intervall nicht unter 0,045 sec. lag. Wurden aber beider Löcher durch einen Schlitz verbunden, so dass durch das Vorübergehen des (zu jenem verticalen) Spalts der Scheibe der Anschein einer Bewegung eines hellen Loches entstand, so wurde diese noch erkannt, wenn ihre Dauer nur 0,014 sec. betrug. Es zeigte sich dass bei ruhenden successiven Objecten der Eindruck der Bewegung dann entsteht, wenn die beiden Bilder sich mit ihren Zerstreuungskreisen berühren. Ausser diesem Einfluss zeigte sich die Grenze von der Intensität der Beleuchtung, von der Grösse der Netzhautbilder und von deren Distanz unabhängig. Für indirectes Sehen sind die Resultate ähnlich. Ist das eine Signal central, das andere peripherisch (anscheinend jenes der Zeit nach das erste), so war die kleinste Differenz 0,076 sec. (bei zwei anderen Personen 0,044; 0,099). Wird das Centrum des einen Auges von einem, eine fast entsprechende Stelle des andern vom zweiten Funken beleuchtet, so ist (mit Scheinbewegung) die kleinste Differenz 0,017 sec. Bei elektrischer Reizung der Netz-

haut wurden zwei successive Lichterscheinungen (durch Inductionsschläge) noch unterschieden bei 0,0166 sec. Intervall.

Für den Gehörsreiz muss die kleinste Differenz unterhalb 0,0075 sec. liegen, da man nach Helmholtz die Schwebungen der Töne h''' und c'''' (132 p. sec.) noch deutlich hört. In Versuchen mit Savart'schen Zähnen oder hörbaren Funken fand sie Verfasser zu 0,002 sec. Für zwei verschiedene Töne konnte Verfasser keine Versuche anstellen; für zwei auf beide Ohren vertheilte Geräusche ergab sich 0,064 sec. Für Tastsinn existiren schon Beobachtungen von Valentin, Preyer, v. Wittich, die sehr von einander abweichen; Verfasser konnte nichts Entscheidendes ermitteln.

Ist der eine Reiz ein optischer (elektrischer Funke), der andere ein acustischer (Glockenschlag), so erscheint bei Gleichzeitigkeit beider der acustische als der frühere; gleichzeitig erscheinen sie erst, wenn der acustische etwa 0,024—0,028 sec. später erfolgt als der optische. Eine kleinste Differenz lässt sich hier natürlich nicht recht angeben. Für Verfasser würde sie bei voraufgehendem Gesichtseindruck etwa 0,16, bei voraufgehendem Gehöreindruck etwa 0,06 sec. betragen. Für *erwartete* optische Eindrücke (z. B. Sterndurchgänge, vgl. Ber. 1873. S. 459) gelten diese Zahlen nicht. Aehnliches Verhalten wie zwischen Auge und Ohr zeigt sich auch zwischen Auge und Tastsinn. — Verfasser fügt noch einige Selbstbeobachtungen über die „Einstellung der Aufmerksamkeit" in derartigen Versuchen bei, die im Original nachzulesen sind.

Die vierte Abhandlung gehört in das optische Referat.

Ueber die Arbeit von *Burckhardt,* welche Messungen über *Reactionszeit* u. s. w. enthält, vgl. oben S. 17.

Nach *Preyer* (48) bewirken diejenigen Stoffe, welche Ranke als „ermüdend" für den Muskel bezeichnet hatte, besonders *milchsaures Natron* (nicht dies, sondern nur freie Milchsäure ist von Ranke ermüdend gefunden worden, und zwar nur für den Muskel, nicht für den Nerven, Ref.), bei subcutaner Injection oder Einbringung in den leeren Magen, Ermüdung, Schläfrigkeit und Schlaf. Das Gleiche trete häufig ein, wenn durch Genuss concentrirter Zuckerlösung, Milch, Molken u. s. w. im Darm reichlich Natriumlactat sich bildet.

3.

Herz. Gefässe.

1) *Gerhardt, C.,* Ueber die Verwendung der empfindlichen Flamme zu diagnostischen Zwecken. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XVI. 1—11.

2) *Ransome, A.,* On the position of the heart's impulse, in different postures of the body. Journ. of anat. and physiol. IX. 137—144.
3) *Marey,* Note sur la pulsation du cœur. Compt. rend. LXXX. 185—189.
4) *Galabin, A. L.,* On the construction and use of a new form of cardiograph. Med.-chir. Transactions. 1875. 353—368.
5) *Derselbe,* On the interpretation of cardiographic tracings, and the evidence which they afford as to the causation of the murmurs attendant upon mitral stenosis. Guy's Hospital Reports. 1875. (3) XX. 261—314. 3 Tafeln.
6) *Guttmann, P.,* Zur Lehre vom Herzstoss. Arch. f. pathol. Anat. LXV. 537—545.
7) *Jahn, M.,* Ueber Fissura sterni congenita und über die Herzbewegung, insbesondere den Herzstoss. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XVI. 200—221.
8) *Dezautière,* Sur les bruits du cœur. Compt. rend. LXXX. 899—902. (Curiosum.)
9) *Engelmann, Th. W.,* Ueber die Leitung der Erregung im Herzmuskel. Arch. f. d. ges. Physiol. XI. 465—480.
10) *Foster, M.* and *A. G. Dew-Smith,* On the behaviour of the hearts of mollusks under the influence of electric currents. Proceed. of the Roy. Soc. 1875. 318—343.
11) *Drosdow,* Die Innervation des ausgeschnittenen Herzens kaltblütiger Thiere bei künstlicher Blutcirculation. Petersburger med. Anzeiger. 1875. No. 36. (russisch.)
12) *Kronecker, H.,* Das charakteristische Merkmal der Herzmuskel-Bewegung. Beiträge zur Anat. u. Physiol. als Festgabe für C. Ludwig. I. 173—204.
13) *Pagliani, L.,* Ueber die Function der Herzganglien. Moleschott's Untersuchungen XI. 358—389.
14) *Eckhard, C.,* Kleinere physiologische Mittheilungen. Eckhard's Beiträge z. Anat. u. Physiol. VII. 189—204.
15) *v. Thanhoffer, L.,* Die beiderseitige mechanische Reizung des Nv. vagus beim Menschen. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875. 403—406.
16) *Malerba, P.,* Osservazioni sulla fisiologia del par vago fatte nell' uomo vivente. Il Morgagni 1874. Dec. (Referirt in Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1875. 765—766.)
17) *Tarchanoff, J.* et *G. Puelma,* Note sur l'effet de l'excitation alternative des deux pneumogastriques sur l'arrêt du cœur. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1875. 757—758.
18) *Tarchanoff,* Nouveau moyen d'arrêter le cœur de la grenouille. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1875. 498—499.
19) *Schiff, M.,* Altes und Neues über Herznerven. Moleschott's Untersuchungen XI. 188—290. (1873.)
20) *Derselbe,* Ueber die Function der mittleren und unteren Cervicalganglien des Hundes. Moleschott's Untersuchungen XI. 424—442.
21) *Paladino, G.,* Alcuni effetti singolari consecutivi alla recisione del vago. Contribuzione alla fisiologia del gozzo esoftalmico. Il Movimento med.-chir. 1875. 10. Oct.
22) *Böhm, R.,* Ueber paradoxe Vaguswirkungen bei curarisirten Thieren. Beiträge zur Kenntniss der Physiologie der Herznerven und der Pharmakologie des Curare. Arch. f. exper. Pathol. IV. 351—386.
23) *Derselbe,* Untersuchungen über den Nervus accelerator cordis der Katze. Arch. f. exper. Pathol. IV. 255—279.

24) *Rossbach, M. J.*, Weitere Untersuchungen über die physiologischen Wirkungen des Atropin und Physostigmin, mit einem Beitrag zur Physiologie des Vagus. Arch. f. d. ges. Physiol. X. 383—464. Taf. III. u. IV.

25) *Nawrocki, F.*, Ueber den Einfluss des Blutdruckes auf die Häufigkeit der Herzschläge. Beiträge zur Anat. u. Physiol. als Festgabe für C. Ludwig. I. 205—221. (Wiedergabe der schon im Bericht 1873. S. 480 nach dem Russischen berichteten Arbeit.)

26) *Bouillaud*, Nouvelles recherches sur les battements du cœur à l'état anormal, et sur l'enregistrement de ces battements, ainsi que de ceux des artères. Compt. rend. LXXXI. 549—553. (Weitere Behauptungen mit Bezug auf die im Ber. 1873. S. 478 angeführten Ideen.)

27) *Meurisse* et *H. Mathieu*, Polygraphe pouvant être appliqué sur les animaux. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1875. 257—259.

28) *Garrod, A. H.*, On some points connected with the circulation of the blood, arrived at from a study of the sphygmograph trace. Proceed. Roy. Soc. XXII. 291—293. XXIII. 140—151. Taf. V.

29) *Handfield Jones, C.*, Note on reversed tracings. Proceed. Roy. Soc. XXIII. 436—439.

30) *Pohoschew*, P., Ueber die Veränderungen des Blutkreislaufes bei Muskelbewegungen des Thieres. Militärärztliches Journal 1875. Febr.-Heft. S. 25. (russisch.)

31) *Hofmokl*, Untersuchungen über die Blutdruckverhältnisse im grossen und kleinen Kreislaufe. Wiener med. Jahrb. 1875. 315—318. Taf. VIII., IX.

32) *v. Kries, N.*, Ueber den Druck in den Blutcapillaren der menschlichen Haut. Ber. d. sächs. Acad. Math.-phys. Cl. 1875. 149—160.

33) *Vulpian, A.*, Leçons sur l'appareil vaso-moteur (physiologie et pathologie), rédigées et publiées par le Dr. H. C. Carville. 8. T. I. S. 571 Seiten. T. II. 775 Seiten. Paris, Baillière, 1875.

34) *Nussbaum, M.*, Ueber die Lage des Gefässcentrums. Arch. f. d. ges. Physiol. X. 374—382.

35) *Berkowitsch, Sch.*, Zur Lehre von den Reflexen des Gefässnervencentrums. Arbeiten des Laborat. d. med. Fakultät in Warschau. 1875. Heft II. S. 103. (russisch.)

36) *Vulpian, A.*, De l'action vaso-dilatatrice exercée par le nerf glosso-pharyngien, sur les vaisseaux de la membrane muqueuse de la base de la langue. Compt. rend. LXXX. 330—333.

37) *Goltz, F.*, Ueber gefässerweiternde Nerven. Zweite Abhandlung. Unter Mitwirkung von A. Freusberg und A. Gergens. Arch. f. d. ges. Physiol. XI. 52—99.

38) *Schiff, M.*, Sulla temperatura locale delle parti paralitiche. (Lettera a P. Burresi.) Lo Sperimentale 1875. 39 Seiten.

39) *Huizinga, D.*, Untersuchungen über die Innervation der Gefässe in der Schwimmhaut des Frosches. Arch. f. d. ges. Physiol. XI. 207—221.

40) *Eckhard, C.*, Ueber die Centren der Gefässnerven. Eckhard's Beiträge z. Anat. u. Physiol. VII. 83—113. (1874.)

41) *Derselbe*, Ueber die Erection der Vögel. Eckhard's Beiträge z. Anat. u. Physiol. VII. 115—125. (1874.) Nachtrag hierzu. Ebendaselbst 196—199. (1875.)

42) *Malassez, L.*, Recherches sur quelques variations que présente la masse totale du sang. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1875. 261—280.

43) *Panum, P. L.*, Zur Orientirung in der Transfusionsfrage. Arch. f. pathol. Anat. LXIII. 1—91. und Nordiskt med. Arkiv. VII. No. 28.
44) *Landois, L.*, Ueber die Erscheinungen im Thierköper nach Transfusion heterogener Blutarten und ihre physiologische Erklärung. Würdigung der Thierbluttransfusion beim Menschen. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875. 1—5.
45) *Derselbe*, Die Transfusion des Blutes. Versuch einer physiologischen Begründung nach eigenen Experimental-Untersuchungen mit Berücksichtigung der Geschichte, der Indicationen, der operativen Technik und der Statistik. 8. 4 Tafeln. Leipzig. Vogel, 1875.
46) *Hasse, O.*, Ueber Transfusion. Eine Erwiderung auf Prof. P. L. Panum's Abhandlung: „Zur Orientirung in der Transfusionsfrage." Arch. f. pathol. Anat. LXIV. 243—292.
47) *Berns, A. W.*, Beiträge zur Transfusionslehre. Habil.-Schrift. 8. 68 Seiten. 3 Tab. Freiburg 1874.
48) *Holmgren, F.*, Methode zur Beobachtung des Kreislaufs in der Froschlunge. Beiträge zur Anat. u. Physiol. als Festgabe für C. Ludwig. I. S. 33—50. Taf. V. und Upsala läkareförenings föreh. X. S. 201—211.
49) *Moriggia, A.*, mit *F. Legge* und *E. Sciamanna*, Ueber den Durchtritt der farblosen Blutkörperchen durch die Gefässwandungen, die Contractilität der Gefässe und einige auf den Kreislauf bezügliche Einzelheiten. Moleschott's Untersuchungen XI. 470—482. (Vereinzelte Bemerkungen, zur auszüglichen Mittheilung nicht geeignet.)
50) *Picot*, Nouvelles recherches expérimentales sur l'inflammation et le mode de production des leucocythes du pus. Journ. de l'anat. et de la physiol. 1875. 1—15. (s. d. anat. Referat.)
51) *Bergeret*, Composition du pus et mode de formation des leucocytes du pus. Journ. de l'anat. et de la physiol. 1875. 334—347. (desgl.)

Gerhardt (1) benutzt die König'sche empfindliche Flamme, indem er den Fangtrichter auf die Brustwand aufsetzt, zum Studium des Stimmfremitus, des Herzstosses, u. s. w. Die Resultate haben vorzugsweise pathologische Bedeutung.

Ransome (2) legt zur genaueren Bestimmung des Orts des *Herzstosses* ein Rahmensystem von feinstem Federstahl auf die Brust, das 18 Abtheilungen von je einem Quadratzoll (3 mal 6) enthält und sich leicht anschmiegt. Mit diesem Instrument („chest-rule", Brustlineal) machte Dr. Patchett bei 51 Hospitaliten Bestimmungen, aus denen eine beträchtliche Verschiebung des Herzstosses je nach der Körperstellung hervorgeht, die im Allgemeinen um so grösser ist, je länger das Sternum, d. h. je grösser der Thorax. Beim Aufrichten wandert der Herzstoss nicht bloss nach unten (nicht immer), sondern meist auch nach links, bei Seitenlage nach der betreffenden Seite. Die Details sind im Original nachzusehen.

Marey (3) gewinnt vom Schildkrötenherzen (mit künstlichem Kreislauf verbunden) eine ziemlich einfache *cardiographische Curve*. Auf folgendem Wege beweist er nun, dass dieselbe sich aus den Wirkungen

der Volumveränderung und der Consistenzveränderung zusammensetzt. Schliesst man das Herz in eine Flasche ein, deren Lumen mit dem Pantographen verbunden ist, während durch besondere Tubulaturen der Ein- und Austritt des Blutes stattfindet, so erhält man die Curve der Volumschwankungen. Die Consistenzcurve ergibt sich aus der Blutdruckcurve im Ventrikel (?). Setzt man beide Curven zu einer einzigen zusammen, so ergibt sich dieselbe Curve wie mit dem Cardiographen.

Die Fehlerquellen, welche beim Marey'schen *Cardiographen* durch die Luftübertragung bedingt sind, und welche schon Marey veranlasst haben den Sphygmographen zur Registrirung des Spitzenstosses zu verwenden, führten *Galabin* (4) zur Construction eines besonderen, für die Brustwand bestimmten Sphygmographen (Cardiograph), der sich vom Marey'schen hauptsächlich durch eine Einrichtung um die Vergrösserung zwischen 10 und 100 zu variiren unterscheidet. Verfasser theilt Curven mit, die er an normalen und pathologischen Herzen gewonnen hat.

Guttmann (6) sieht die Abwärtsbewegung des Herzens sofort ausbleiben, wenn er beim Kaninchen sämmtliche, vorher umschlungene, zum Herzen führende Gefässe plötzlich zuschnürt. Dieser Versuch spricht für die Gutbrod'sche Reactionstheorie des *Spitzenstosses*. Die Kornitzer'sche Theorie, nach der der Stoss von der systolischen Dehnung der spiralig gewundenen Arterienstämme herrührt, lässt sich zwar auch mit jenem Versuch vereinbaren, vermag aber pathologische Thatsachen nicht zu erklären. Nach Verfasser genügt auch die Reactionstheorie nicht zur Erklärung aller Erscheinungen, sondern der systolischen Erhärtung und Dickenzunahme des Ventrikels muss ebenfalls ein Antheil am Herzstoss zugeschrieben werden.

Diesen Versuch wiederholte auch *Jahn* (7) mit gleichem Resultat. Werden nur die Cavae verschlossen, so bleibt allerdings (Chauveau) der Herzstoss noch bestehen, aber nur durch das noch vom linken Ventrikel ausgetriebene Blut. Die an einen Fall von Fissura sterni congenita anschliessende Arbeit enthält im Uebrigen für die Herzphysiologie nichts Neues.

Engelmann (9) dehnt seine für Ureter und Darm ausgesprochene Annahme, dass der Erregungsvorgang von einer Muskelzelle direct auf die andere übergehe, jetzt auch auf das *Herz* aus. Ausser der Nervenarmuth des Herzens stützt er sich hauptsächlich darauf, dass an einem aus dem Froschventrikel geschnittenen Präparat, das aus zwei durch eine beliebig gelegene schmale Muskelbrücke verbundenen Stücken besteht, die Erregung des einen jedesmal auch das andere zur Zuckung bringt, das Herzfleisch also die Erregung in jeder Richtung fortleitet. — Verfasser urgirt, dass das Absterben nicht, wie die Erregung, die Zell-

grenzen überschreiten kann, und findet Aehnliches auch für die nervösen Centralorgane, die Flimmerzellen u. s. w. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erregung findet Verfasser am Herzen zu 10—30 Mm. p. sec.; durch den mechanischen Einfluss der Präparation wird sie, besonders in den schmalen Brücken, anfangs stark herabgedrückt, durch Kälte dauernd. Das Latenzstadium beträgt nach Engelmann am Froschherzen für starke Reize 0,08 sec., für schwache mehr. — Auch an Fischen, Schlangen, Mäusen u. s. w. gelingt der Leitungsversuch.

Zu einer ähnlichen Ansicht gelangen *Foster* und *Dew-Smith* (10) durch ihre Versuche am *Schneckenherzen*. Foster hat schon früher mitgetheilt (Arch. f. d. ges. Physiol. V.), dass dieselben durch tetanisirende Ströme in diastolischen Stillstand versetzt werden. Nach den neuen Versuchen bringt ein einzelner Inductionsschlag, gleichgültig in welcher Phase der Herzperiode, eine Systole hervor (alle Beobachtungen beziehen sich auf den Ventrikel), der eine Pause folgt. Bei allmählicher Steigerung von wirkungslosen Stromstärken ab, tritt der Effect plötzlich und gleich in voller Stärke auf (wie am Froschherzen nach Bowditch). Werden mehrere wirkungslose Schläge rasch hintereinander wiederholt, so bewirken sie eine Verlängerung der Diastole. Constante Ströme, durch unpolarisirbare Elektroden zugeleitet, bewirken bei Schliessung und Oeffnung eine Contraction, die bei der Schliessung von der Kathode, bei der Oeffnung von der Anode ausgeht (die gewöhnliche Contraction geht stets vom Vorhofsende aus). Werden Vorhof und Kammer zusammen durchflossen, so wirkt das Zwischengewebe als indifferenter Leiter d. h. jeder Theil hat hier eine Elektrode. Sehr kurzdauernde Ströme wirken, wie blosse Schliessung. Liegt die Kathode am Vorhof, so erfolgen während des Geschlossenseins mehrere rhythmische Pulsationen, die von der Kathode ausgehen, nicht aber, wenn letztere am Aortenende sich befindet; hier bleibt das Herz während der Schliessung in Ruhe. Wird ein schwacher constanter Strom, dessen Schliessung wirkungslos ist, durch das Herz gesandt, so bleibt rhythmische Contraction erhalten, die aber jedesmal an der Kathode beginnt, wo dieselbe auch liegen mag, und peristaltisch eine beschränkte Strecke weit fortschreitet. (Etwas Aehnliches hat Bernstein schon früher am Froschherzen beobachtet, Ref.) Beim Oeffnen treten ein oder mehrere starke, von der Anode ausgehende Schläge ein. Der oben erwähnte Unterschied im Verhalten beider Ventrikelenden zeigt sich auch darin, dass ein sehr schwacher Strom bei absteigender Richtung den Herzschlag sistirt, bei aufsteigender ihn unverändert lässt oder etwas beschleunigt. — Diese Thatsachen führen die Verfasser zu folgenden Anschauungen: Der Katelektrotomus erhöht, der Anelektrotonus vermin-

dert die Erregbarkeit der Herzsubstanz und ihre Geneigtheit zu rhythmischen Contractionen, und zwar sind diese Einflüsse am Vorhofsende des Ventrikels stärker als am Aortenende. Die Nachwirkungen sind entgegengesetzt. Schwache absteigende Ströme wirken hemmend, weil die Kathodenwirkung am Aortenende nicht ausreicht die Anodenwirkung am Vorhofsende überzucompensiren; schwache aufsteigende Ströme wirken bei kurzer Dauer wegen der Nachwirkung auf das kathodische Vorhofsende ebenfalls hemmend. Die spontanen Contractionen fassen die Verfasser als rein protoplasmatische auf, die sich in jeder Richtung, wie auch die elektrotonischen Zustände fortpflanzen können; besondere Hemmungsapparate sind nicht vorhanden. Bei anderen Mollusken, z. B. bei Sepia, konnte Dew-Smith in Neapel nachweisen, dass die einzelnen Stücke des zerschnittenen Herzens selbstständig pulsiren. Im Uebrigen zeigte sich dasselbe Verhalten gegen elektrische Ströme, wie am Schneckenherzen.

[*Drosdow* (11) stellte seine Versuche an ausgeschnittenen Herzen von Fröschen und Schildkröten an. In die Hauptaorta und untere Hohlvene wurden gläserne Canülen eingebunden und das Herz in eine 3—4 Unzen haltende Flasche aufgehängt, die vermittels eines mit drei Oeffnungen versehenen Kautschukpropfens hermetisch verschlossen war. Durch zwei Oeffnungen wurden die erwähnten zwei Glascanülen des Herzens gesteckt, und ausserhalb der Flasche mit einem System von Röhren vereinigt, in welchem die das Herz erfüllende Flüssigkeit circuliren sollte. In der dritten Oeffnung des Pfropfens befand sich ebenfalls eine Glascanüle, die nach unten frei in den Luftraum der Flasche mündete, nach oben aber mit einem Marey'schen Polygraphen vereinigt war. Auf diese Weise wurden die durch die abwechselnde Contraction und Erschlaffung des Herzens hervorgerufenen Luftdruckschwankungen in der Flasche auf den Hebel des Polygraphen übertragen, und vermittels eines Trommelkymographions registrirt. Als Flüssigkeit für die künstliche Circulation diente bei Froschherzen Kaninchenserum, bei Schildkröten defibrinirtes Rinds- oder Kalbsblut.

Der Verfasser wiederholte zunächst die Marey'schen Versuche (cf. Comptes rendus 1873, Tome LXXVII, No. 5) in Betreff der Veränderungen der Schlagfolge des Herzens bei erhöhtem Blutdrucke; hierauf legte er einerseits die Stannius'sche Ligatur an, andererseits brachte er Atropin in die in den Röhren circulirende Flüssigkeit, um auf diese Weise die Hemmungsganglien aus der Herzthätigkeit zu eliminiren, und sah, ob die von Marey angegebene Verlangsamung der Herzschläge bei Verengerung und Erhebung des arteriellen Strombettes unter diesen Verhältnissen hervortrete. Er erhielt folgende Resultate: 1) Bei jeder

Vergrösserung des arteriellen Blutdruckes, die man nach Marey durch Verengerung oder Erhebung des arteriellen Bettes erreicht, kommt Verlangsamung der Herzschläge zum Vorschein. 2) Diese Erscheinung tritt deutlicher hervor bei Schildkröten, als bei Fröschen. 3) Der Herzventrikel des Frosches arbeitet beim erhöhten arteriellen Blutdrucke weniger energisch, seine Contractionen sind unvollständig, mitunter kaum bemerkbar, und oft wurden auf der Trommel durch den Cardiographen nur Contractionen der Vorhöfe registrirt, die unter besagten Verhältnissen energischer arbeiten, namentlich wenn der venöse Blutdruck klein ist. 4) Die Stannius'sche Ligatur, angelegt um die venöse Canüle, nachdem dieselbe durch die Vorhöfe in die Ventrikelhöhle eingeschoben wurde, hemmt die Herzbewegungen bei jeglichem Blutdrucke in den Röhrchen. Nach vorsichtiger Entfernung der Stanniusschen Ligatur kehrt das Herz allmählich in den normalen Zustand zurück und seine Arbeit stellt sich wieder her. 5) Wenn man die Canülen tiefer in die Herzgefässe einschiebt oder besser in den Ventrikel und die Vorhöfe hineinbringt, und derart drückt, dass zwischen denselben die unteren Theile der Vorhöfe gequetscht werden, so werden die Herzbewegungen selten, sehr energisch und kräftig, namentlich bei Schildkröten, ohne Compression oder Erhebung der arteriellen Röhrchen, wie es Marey zu thun pflegte. 6) Diese Verlangsamung der Herzschläge erreicht man mitunter bei allmählicher Unterbindung von Partien der Vorhöfe auf der venösen Canüle von oben nach unten; auch das Zusammendrücken einzelner dieser Partien brachte Verlangsamung der Herzschläge hervor. 7) Wenn das in den Röhrchen circulirende Blut oder Serum selbst minimale Mengen Atropin enthält, genügend, um die Hemmungscentra des Herzens zu paralysiren, so bekommen wir Beschleunigung der Herzschläge, und erhalten nicht mehr die von Marey bei Verengerung der Röhrchen oder ihrer Erhebung beobachtete Verlangsamung derselben. Ebenfalls bei Atropin fällt aus die Verlangsamung der Herzschläge in Folge der Stannius'schen Ligatur, der Quetschung einzelner Partien der Vorhöfe durch die Canülen oder überhaupt der Reizung von Hemmungsganglien im Herzen.

Aus seinen Versuchen schliesst der Verfasser, dass erstens die Function des ausgeschnittenen Herzens von dem einen oder anderen Zustande seiner nervösen Ganglien abhängt, und zweitens, dass die Verlangsamung der Schläge des ausgeschnittenen Herzens, bei künstlicher Blutcirculation, bedingt ist durch die Erregung der Hemmungscentra durch den erhöhten arteriellen Blutdruck, was auch bei jeder anderen Art von Erregung der genannten Centra zum Vorschein kommt.

Nawrocki.]

Kronecker (12) untersuchte in Gemeinschaft mit Dr. Stirling die *Wirkungen von Reizen auf das Froschherz* in ähnlicher Weise wie Bowditch, dessen Methoden er vervollkommnete. Er bestätigt, dass die schwächsten Reize, die eine Pulsation auslösen, zugleich eine maximale bewirken, der Minimalreiz also zugleich maximal ist. Vorhergegangene Pulsationen machen einen eben noch unwirksamen Reiz zum wirksamen; ebenso wirkt Erhöhung der Temperatur; bei 25° liegt die grösste Erregbarkeit des Herzens, bei 42° tritt Wärmestarre ein. Bei 10° werden die Pulsationen träger, und schwache Reize verlieren ihre Unfehlbarkeit, so dass sie, rhythmisch einwirkend, aussetzende Pulse hervorbringen, z. B. nur auf jede zweite Reizung ein Puls eintritt; Verfasser zeigt, dass diese Erscheinung mit der Trägheit der Contraction zusammenhängt, so dass man den schwachen Reiz durch hinreichende Verlangsamung des Reiztempo unfehlbar machen kann. Man bemerkt hierbei (bei sehr niedrigen Temperaturen), dass der Erregungsvorgang mit der sichtbaren Erschlaffung noch nicht völlig abgelaufen ist, so dass der nächste Reiz um wirksam zu sein, erst einige Zeit nach der Erschlaffung eintreten darf. — Ueber die bekannte Frage, ob das Herz eines eigentlichen Tetanus fähig sei, spricht sich Verfasser verneinend aus. Man sieht unter den meisten bisher als tetanisirend beschriebenen Umständen nur sehr verlängerte Zuckungen (wie bei stark ermüdeten Muskeln), welche die Höhe der normalen Zuckung nicht erreichen, also keine Spur von Superposition zeigen. Bei Reizung des Froschherzens mit sehr frequenten Inductionsschlägen sieht man mit Zunahme der Frequenz die Pulsationen kleiner werden, und selbst unvollkommen verschmelzen, aber nie sich superponiren; sehr starke Ströme bewirken ein zitterndes Innehalten einer unter der normalen Höhe liegenden Systole („Herz-Delirium"). Auch der von Luciani beobachtete „Tetanus" (vgl. Ber. 1873. S. 474) beruht nur auf einem Versuchsfehler, den Verfasser aufdeckt. — Endlich zeigt Verfasser die grosse Abhängigkeit der Herzenergie von der im Herzen enthaltenen Flüssigkeit; verdrängt man das sauerstoffhaltige rothe Kaninchenblutserum durch 0,6procentige Kochsalzlösung, so sinkt die Herzthätigkeit rapide, um durch neue Sauerstoffzufuhr sich sofort wieder zu erholen. Aus dieser Eigenschaft erklärt Verfasser eine Anzahl von Beobachtungen früherer Untersucher, welche gegen das Gesetz zu sprechen schienen dass die Energie der Herzthätigkeit von der Stärke der Reize unabhängig ist; die scheinbaren Abweichungen beruhen auf Veränderungen im Ernährungszustande der Herzsubstanz.

Pagliani (13) schliesst auf reflectorische Natur der *Herzganglien* aus der bereits bekannten Thatsache, dass mechanische Reizung an

irgend einer Stelle des durch Abtrennung des Sinus zur Ruhe gebrachten Froschherzens eine coordinirte Herzbewegung auslöst. Hinsichtlich der Deutung der Stannius'schen Versuche schliesst sich Verfasser denen an, welche den Stillstand von Reizung durch den Schnitt ableiten; er bleibt nämlich meistens aus, wenn man die Abtrennung des Sinus, statt durch einen einzigen, durch mehrere successive kleine Schnitte vornimmt. Doch nimmt er nicht Reizung von Hemmungsfasern, sondern, nach einer Theorie von Moleschott, Ueberreizung von Bewegungsfasern an. Aehnlich erklärt Verfasser auch den zweiten Theil des Stannius'schen Versuchs, doch muss Referent, dem nicht Alles klar geworden ist, auf das Original verweisen. Auch vom Aortenbulbus her dringen nach Verfasser Bewegungsfasern zum Herzen, die aber, weniger empfindlich, durch Schnitte nicht überreizt werden.

Eckhard (14) theilt folgende Versuche an *Froschherzen* mit. Nachdem man am blutleer gemachten Herzen von einem Vorhof her die auf der Vorhofsscheidewand verlaufenden beiden Nerven durchschnitten hat, haben die Vagi ihre Hemmungswirkung auf das Herz noch nicht verloren, ebensowenig nach Excision der Atrioventricularganglien, nach welcher der Ventrikel bis zu 10 Minuten stillsteht, dann aber wieder zu schlagen anfängt. Auf Reizung der peripherischen Enden der durchschnittenen Scheidewandnerven bleibt der Ventrikel in Diastole stehen, während die Vorhöfe meist weiterschlagen (zuweilen stehen auch sie still, vermuthlich durch Stromschleifen). Hemmung des Ventrikels kann also sowohl durch die Scheidewandnerven als auch ohne dieselben stattfinden, letzteres vielleicht nur durch Vermittlung des Vorhofsstillstandes.

v. Thanhoffer (15) brachte an seinem Schüler v. Kovacs durch doppelseitige *Vagus*compression *Herzstillstand* mit nachfolgendem anhaltenden Unwohlsein hervor. Einseitige Compression bewirkte Verlangsamung, aber keine Druckverminderung, wenn Referent die Mittheilung richtig verstanden hat.

Malerba (16) erzählt einen Fall von zufälliger *Vagusreizung beim Menschen* mit Herzstillstand, Occipitalschmerz (?), Spannungszunahme der gleichseitigen Temporalis (bei schwächerer Reizung), Speichelfluss u. s. w. Der Nerv lag in der Tiefe eines Hospitalbrand-Abscesses am Halse bloss und wurde durch Injectionen kalter Natriumsulphitlösung gereizt.

Nach *Tarchanoff* und *Puelma* (17) ist, wenn ein *Vagus* bis zur Erschöpfung seiner Wirkung auf das Herz gereizt ist, nunmehr auch der andere völlig wirkungslos. Ein Vagus kann also den ganzen Hemmungsapparat des Herzens in Action setzen und ermüden.

Tarchanoff (18) modificirt den Goltz'schen *Klopfversuch* folgendermassen: Er legt eine Darmschlinge des Frosches bloss, bis Entzündung eingetreten ist; jetzt bewirkt die leisteste Berührung der entzündeten Schlinge Herzstillstand, der bis $^1/_2$ Minute dauern kann. Der Erfolg bleibt aus nach Durchschneidung der Vagi und nach Curarevergiftung.

Schiff (19) beobachtete bei atropinisirten Katzen auf *Vagusreizung* zuweilen so starke und anhaltende Beschleunigungen des Herzschlages (die Arbeit von Schmiedeberg war dem Verfasser noch nicht bekannt), dass er seine frühere Ansicht von der grossen Erschöpfbarkeit der herzbewegenden Vagusfasern, und somit die „Erschöpfungstheorie" der Vaguswirkung aufgibt. Ebenso verwirft er die vasomotorische Erklärung der Hemmungswirkung (Brown-Séquard); die bekannte entgegenstehende Thatsache, dass das Froschherz keine Coronargefässe besitzt, hat Verfasser schon 10 Jahre vor Hyrtl (Arch. f. physiol. Heilkunde IX. 39) mitgetheilt. Obgleich der Verfasser die Existenz herzhemmender Fasern im Vagus zugibt, die aber schwerer erregt werden, als die antagonistischen (denn schwache Vagusreizung macht nach ihm stets Beschleunigung), verwirft er doch die gewöhnliche Ansicht, dass dieselben die motorischen Herzganglien ausser Function setzen; denn bei kräftigem Tetanisiren eines Herztheils tritt nicht Tetanus, sondern Diastole ein, also müsse noch den letzten zum Muskel tretenden Fasern die Hemmungswirkung zugesprochen werden. — Verfasser verwirft ferner, auf Grund zahlreicher Versuche, die von v. Bezold und Gebr. Cyon behaupteten durch das Rückenmark zum Herzen tretenden Beschleunigungsfasern. Besonders gelang es ihm durch Atropin- und nachfolgende Curarevergiftung einen Zustand herzustellen, in welchem die Pulsfrequenz vom Blutdruck völlig unabhängig ist, sodass selbst Zuklemmung der Aorta sie nicht ändert; jetzt ist auch Durchschneidung und Reizung des Rückenmarks ohne allen Einfluss auf die Frequenz. Den von v. Bezold entdeckten Einfluss des Halssympathicus auf den Puls sah Verfasser durchaus nicht constant; und stets fehlte er, wenn der Accessorius mehrere Tage vor dem Versuch ausgezogen war, so dass ihn Verfasser abirrenden, im Sympathicus verlaufenden Vagus- (Accessorius-) Fasern zuzuschreiben geneigt ist. Andere Vagusfasern verlaufen, nach weiteren Versuchen des Verfassers, durch den Laryngeus superior zum Recurrens und zum Plexus cardiacus, von hier vom Theil erst wieder zu den Halsganglien in den Sympathicus. Der Vagus ist also nach Verfasser der einzige bewegende Herznerv.

In einer späteren Mittheilung (20) gibt *Schiff* an, dass 6—22 Tage nach Durchschneidung des Vagus im oberen Halstheil bei Hunden das unterhalb des mittleren Halsganglions gelegene Stück noch zahl-

reiche undegenerirte Fasern enthält und bei Reizung (am atropinisirten Thiere) noch starke Pulsbeschleunigung macht. Er zeigt aber durch Versuche, dass hier nicht etwa neue Beschleunigungsfasern vom Rückenmark her durch das mittlere Halsganglion in die Vago-Sympathicusbahn übertreten, sondern findet die Ursache der Erscheinung darin, dass das Ganglion auf die durchtretenden Fasern im Sinne einer von Schiff schon lange verfochtenen (neuerdings auch von S. Mayer aufgestellten) Ansicht als ernährendes und die Degeneration verhinderndes Centrum wirkt. Das unterste Halsganglion ist die Durchtrittsstelle sensibler Nerven der Lunge, welche nach den Versuchen des Verfassers bei Circulationsstörung in den Lungen erregt werden und eine starke pressorische Wirkung haben.

An einem Kaninchen, dem 5 Monate vorher der rechte Halssympathicus durchschnitten war, durchschnitt *Paladino* (21) beide Vagi, und sah Tags darauf (das Thier starb an diesem Tage) am linken Auge deutlichen Exophthalmus und stärkere Pupillenverengerung als rechts. Das rechte, also nicht exophthalmische Auge zeigte sich bei der Section vergrössert (Buphthalmus), beide Orbitae enthielten Hämorrhagien, in der linken etwa doppelt so stark als in der rechten, auch die hyperämischen Meningen zeigten hämorrhagische Herde. Aehnliche Erscheinungen, d. h. besonders hämorrhagischer Exophthalmus auf der Seite mit erhaltenem Sympathicus, zeigten sich auch, wenn die Durchschneidung beider Vagi unmittelbar oder wenige Tage nach der einseitigen Sympathicusdurchschneidung vorgenommen war. An diese merkwürdige Beobachtung knüpft Verfasser Betrachtungen, besonders über das Wesen des Kropf-Exophthalmus, die hier nicht wiedergegeben werden können.

Böhm (22) gibt, auf Grund von Untersuchungen mit H. Nussbaum, eine genaue anatomische Beschreibung der *Herznerven bei der Katze*, und ein Verfahren sie beim lebenden Thiere zu präpariren. Vagus und Sympathicus verlaufen eine Strecke weit wie beim Hunde in gemeinsamer Scheide, aber nur vom oberen bis zum mittleren Halsganglion; das untere ist mit dem ersten Brustganglion zum Ganglion stellatum verschmolzen; zwischen mittlerem Halsganglion und Ganglion stellatum ist der Grenzstrang doppelt; der innere Theil ist auf der rechten Seite, ehe er in das Ganglion stellatum eintritt, eine Strecke weit mit dem Vagus vereinigt. Das Ganglion stellatum erhält meistens 3 Rückenmarkswurzeln aus dem 6. bis 9. Cervicalnerven, die erste ist die längste (Radix longa); alle bestehen aus einem markhaltigen und einem marklosen Antheil; sie treten von aussen zum Ganglion. Die von der Innenseite des Ganglion abtretenden grauen Aeste sind: links ein einfacher

starker Ramus cardiacus, rechts mehrere, von denen ein Theil sich zum Vagus und zum Recurrens begeben, und ein stärkerer Ramus cardiacus (dexter) zum Herzen tritt; letzerer erhält auch vom Vagus und Recurrens Fäden. — Reizversuche an chloroformirten und curarisirten Thieren ergaben, dass sich *Beschleunigung des Herzschlages* erhalten lässt: inconstant von den Spinalwurzeln des Ganglion, besonders der Radix longa, ferner von den Communicationsfäden des Cardiacus dexter zum Vagus und Recurrens, constant dagegen von den Rami cardiaci selbst, vom linken schwächer als vom rechten. Wie Schmiedeberg und Bowditch (vgl. Ber. 1874. II. S. 45) fand Verfasser eine sehr lange Latenzzeit (5—10 Secunden) und Nachwirkung, ferner eine auffallend geringe Ermüdbarkeit. Die Pulse werden mit der Beschleunigung zugleich schwächer, der Blutdruck steigt meist ein wenig. Die Beschleunigung ist bei curarisirten Thieren im Allgemeinen um so grösser, je geringer die ursprüngliche Pulsfrequenz; das durch Gifte erreichbare Maximum der Frequenz wird jedoch nie erreicht. Bezüglich der Interferenz mit den verlangsamenden Nerven erhielt Verfasser gleiche Resultate wie Bowditch. Atropin hindert die Acceleratorwirkung nicht, macht sie aber geringer.

Böhm (23) bestätigt die Angabe früherer Autoren, dass das Curare in gewisser Dosis die *Hemmungswirkung des Vagus auf das Herz* völlig aufhebt. Gibt man jetzt vorsichtig noch etwas mehr Curare, so macht jetzt Vagusreizung eine *Pulsbeschleunigung*; jedoch gelingt dies (bei der Katze) nur am *rechten* Vagus. Ferner gibt es ein Stadium der Curarewirkung, in welchem Vagusreizung *Blutdruckerhöhung* macht, dasselbe kann mit Wirkungslosigkeit, Hemmungs- oder Beschleunigungswirkung auf das Herz zusammenfallen. Die Beschleunigung, welche an vergifteten Thieren schon von Wundt, Rutherford und Schmiedeberg beobachtet ist, erklärt Verfasser durch die Existenz acceleratorischer Fasern im Vagusstamm, die durch Curare nicht gelähmt werden, die Druckerhöhung aber durch die Gegenwart vasomotorischer Fasern für die Baucheingeweide.

Rossbach (24) theilt, neben einer Zurückweisung der Einwände von Harnack (vgl. Ber. 1874. II. S. 78), Versuche mit über die nach Atropinvergiftung auf (peripherische) Vagusreizung eintretende Blutdrucksteigerung. Diese Wirkung tritt träge ein; die Pulsfrequenz wird dabei nach Rossbach's Versuchen, Rutherford's Angaben entgegen, nicht vermehrt. Auch bei unvergifteten Thieren, wo Vagusreizung Herzstillstand oder Verlangsamung macht, steigt nachher der Blutdruck über die Norm. Verfasser beweist nun, dass die Drucksteigerung auf im Vagus enthaltenen vasamotorischen Fasern für die Baucheingeweide

beruht. Sie lässt sich nämlich auch durch Reizung des peripherischen Endes der am Oesophagusaste gleichzeitig mit sichtbarem Erblassen des Magens und Darms hervorrufen, und bleibt ferner bei Halsvagusreizung aus, wenn diese Aeste vorher durchschnitten sind. (Rutherford hatte über vasomotorische Beziehungen der Bauchvagi zum Theil entgegengesetzte Angaben gemacht.)

Der *Polygraph* von *Meurisse* und *Mathieu* (27) ist ein Sphygmograph, der die Bewegung der Arterie mittels eines verstellbaren Drückers auf ein Marey'sches Luftkissen, von da durch einen Schlauch auf einen Marey'schen Pantographen überträgt, der durch einen Wagen sich auf Schienen längs des horizontalen rotirenden Cylinders nach bekanntem Princip fortschiebt.

Garrod (28) stellt aus Messungen an *Sphygmographencurven* empirische Formeln auf, wie z. B.: Ist x die Pulszahl, y das Verhältniss der Zeit zwischen Beginn der Systole und Aortenklappenschluss zur ganzen Periode, so ist $xy = 20\sqrt{x}$. Ferner: ist y' das Verhältniss der Zeit zwischen Beginn der Haupt- und der dicrotischen Elevation der Radialcurve (diese Zeit, die „Sphygmosystole" ergibt sich für alle Arterien gleich) zur ganzen Periode, so ist $xy' = 47\sqrt[3]{x}$. Aus beiden Gleichungen entnimmt Verfasser, dass die arterielle Systole kürzer ist, als die cardiale; die berechnete Differenz („Syspasis") ergibt sich um so kleiner je rascher der Puls, und wird = 0 (berechnet) für x = 170. Nach Verfasser ist dies die Zeit die der Ventrikel braucht um dem Inhalt soviel Spannung zu ertheilen, dass sich die Aortenklappe öffnet. Aus Curven verschiedener Arterien, die gleichzeitig auf dasselbe Papier geschrieben werden (Verfasser hat hierzu einen „Doppelsphygmographen" construirt) wird geschlossen, dass die Pulswelle mit zunehmender Geschwindigkeit durch die Arterien abläuft.

Nach *Handfield Jones* (29) kommt sowohl bei zu starkem Federdruck als bei schlechter Lage des Instruments eine Abnormität der *Sphygmographencurve* vor, indem der ansteigende Theil schwach geneigt und von secundären Elevationen unterbrochen, der absteigende Theil aber steil ist, grade als ob man die normale Curve umgekehrt hätte. Eine befriedigende Erklärung dieser „verkehrten Curven" vermag Verfasser nicht zu geben.

[*Pohoschew* (30) machte seine Versuche an Hunden mittlerer Grösse, die durch essigsaures Morphium vollständig narkotisirt wurden. Um den Uebergang des Reizes unmöglich zu machen, wurden bei jedem Experiment folgende Nerven durchschnitten: N. cruralis, ischiadicus, obturatorius, popliteus externus und glutaei. Gereizt wurden mit Inductionsströmen die wohl isolirten peripherischen Enden des N. cruralis

und ischiadicus. Der Blutdruck wurde in der Arteria cruralis gemessen.

Bei gleichzeitiger Reizung des N. cruralis und ischiadicus erhielt man ein Steigen des Blutdruckes auf 1—4 pCt. und mehr. In weiteren Versuchen reizte Verfasser einzeln den einen oder den anderen Nerven. Die Reizung des N. cruralis ergab eine Steigerung des Blutdruckes bis über 11 pCt., zwar stieg im Anfang der Reizung der Blutdruck um 3—5 pCt., in 6—8 Minuten fiel er wieder, in seltenen Fällen sogar unter die Norm, hierauf stieg er innerhalb 4—6 Minuten wiederum um 14 und mehr Procente.

Die Reizung des N. ischiadicus erniedrigt den mittleren Blutdruck um 1—4 pCt.; nur in seltenen Fällen beobachtet man unter diesen Verhältnissen eine Steigerung um 2 pCt.

Diese Versuche zeigen, dass die bei Reizung des N. cruralis eintretende Zusammenziehung der vorderen Muskelgruppe der hinteren Extremität die Widerstände für den Blutlauf in der Arteria cruralis vermehrt (dieselben Resultate gab die gleichzeitige Reizung beider Nerven), dagegen die bei Reizung des N. ischiadicus stattfindende Contraction der hinteren Muskelgruppe der hinteren Extremität dieselben vermindert.

Ferner wurde die Geschwindigkeit des Blutstromes in der Arteria cruralis während der Ruhe der Muskeln, bei gleichzeitiger und vereinzelter Reizung genannter Nerven vermittels der Ludwig'schen Stromuhr gemessen. Bei Reizung des N. cruralis wird der Blutstrom verlangsamt, dagegen bei Reizung des N. ischiadicus (oder auch beider Nerven) der Blutstrom, manchmal sogar um das dreifache, beschleunigt wurde.

Die gleichzeitige Contraction zweier entgegenwirkender Muskelgruppen der hinteren Extremität von Hunden beschleunigt also den Blutlauf in Arteria cruralis bei gleichzeitiger Erhöhung des Blutdruckes. Wenn der Blutlauf bei Zusammenziehung der Muskeln beschleunigt wird, so erhält im gegebenen Momente ein jeder Muskel eine grössere Menge Blut zugeführt. Diese Bedingung ist nur vorhanden bei gleichzeitiger Reizung beider Nerven der unteren Extremität. Die Contraction der hinteren Muskelgruppe der hinteren Extremität bei gleichzeitiger passiver Dehnung der vorderen Muskelgruppe derselben Extremität, die man durch alleinige Reizung des N. ischiadicus erhält, gibt beschleunigten Blutlauf bei erniedrigtem Blutdrucke. Umgekehrte Abweichungen beobachtet man bei alleiniger Contraction der vorderen Muskelgruppe derselben Extremität. Durch Contractionen einzelner Muskelgruppen, ohne activen Antheil ihrer Antagonisten, wird demnach der

Blutlauf verlangsamt, und in Folge dessen erhalten die Muskelgruppen eine geringere Menge Blut.

Diese Versuche betreffen nur die Veränderungen des arteriellen Blutzuflusses in contrahirten Muskeln. Verfasser stellte noch einige Versuche an über die Veränderungen des Blutdruckes in der Vena cruralis. Er fand, dass der Blutdruck in der Vena cruralis unbedeutend erhöht wird bei gleichzeitiger Reizung des N. cruralis und N. ischiadicus; die alleinige Reizung des N. cruralis erhöht den Blutdruck um 3—5 Mm.; dagegen die alleinige Reizung des N. ischiadicus bewirkt eine bedeutende Steigerung des Blutdruckes um 10—16 Mm.

Nawrocki.]

Hofmokl (31) schrieb (in Stricker's Laboratorium) an curarisirten Hunden den Blutdruck der Carotis und eines *Pulmonalis*astes (bei einseitigem Pneumothorax) übereinander auf. Suspendirt man die künstliche Athmung, so erscheint die Wirkung der dyspnoischen Vagusreizung an beiden Ventrikeln gleichzeitig, und erscheint auch in den Details in beiden parallel; treten diastolische Pausen ein, so sinkt der Blutdruck der Pulmonalis fast auf Null, der der Carotis bekanntlich nicht. Geschieht die Suspension nach Durchschneidung der Vago-Sympathici, so erscheinen die Traube-Hering'schen Druckperioden an der Carotis mächtig, an der Pulmonalis kaum merklich, möglicherweise nur vom grossen Kreislauf fortgeleitet. Lässt man die Erstickung bis zu bedeutender Schwächung des Carotidendrucks fortschreiten, so zeigt nunmehr der rechte Ventrikel eine *grössere Frequenz* als der linke; in eigenthümliche systolische Pausen des letzteren fällt nämlich je ein überzähliger Schlag des ersteren. Reizung des Ischiadicus bewirkt im kleinen Kreislauf eine sehr viel schwächere Drucksteigerung als im grossen, vielleicht ebenfalls nur fortgeleitet. Ob der Pneumothorax einseitig oder doppelseitig ist, hat keinen merklichen Einfluss auf den Druck in der Pulmonalis. Compression der Vena cava inferior vermindert den Blutdruck in beiden Arterien schnell, in der Carotis bei weitem stärker; es folgt ein vorübergehendes Wiederansteigen. Auch in den Venen des grossen Kreislaufs machte Verfasser einige Druckbestimmungen. (Vergl. über den Druck in der Pulmonalis auch Badoud, Ber. 1874. II. S. 51.)

v. Kries (32) legte (in Ludwig's Laboratorium) auf die Haut des letzten Fingergliedes Glasplättchen von $2^1/_2$—5 □ Mm. Fläche, und belastete dieselben nach verschiedenen Methoden so weit, bis ein Blasserwerden der Stelle eintrat; er nimmt an, dass dies dem Verschlusse der oberflächlichsten (in den Gefässpapillen liegenden) *Capillaren* entspricht, deren Spannung somit durch das wirkende Gewicht, bezogen

auf die Fläche, gemessen wird; Verfasser zeigt, dass der Widerstand der Epidermis vernachlässigt werden darf. Im Mittel fand er so den Capillardruck der Fingerhaut für den Fall dass die Hand 490 Mm. tiefer als der Scheitel der Versuchsperson lag, zu 513 Mm. Wasser oder 37,7 Mm. Quecksilber. Je tiefer die Hand liegt, um so grösser ist der Capillardruck, nämlich im Mittel: bei Scheitelhöhe 328 Mm. Wasser; 205 Mm. tiefer: 397 Mm.; 490 Mm. unter dem Scheitel: 513 Mm.; 840 Mm. unter dem Scheitel: 738 Mm. (Die Fehlergrenzen des Einzelversuchs betragen 55—99 Mm. Wasser.) Dass die Druckunterschiede nicht einfach den Niveauunterschieden gleich, sondern viel kleiner sind, wird vom Verfasser durch theoretische Betrachtungen und schematische Versuche erklärt. Arterielle Hyperämie (Röthung durch heisses oder kaltes Wasser u. s. w.) brachte keine messbare Steigerung des Capillardrucks hervor, wohl aber Compression der Venen (Umschnürung des Fingers), hier stieg er bis zu 1562—1953 Mm. Wasser. Am Ohr betrug der Druck im Mittel 272 Mm., am Zahnfleisch des Kaninchens 444 Mm. Wasser.

Nach *Nussbaum's* (34), in Pflüger's Laboratorium angestellten Versuchen folgt beim Frosche nach Zerstörung des Gehirns und der Medulla oblongata zuerst eine starke Verengerung der *Schwimmhautarterien* in Folge der Markreizung, nach 5 Minuten aber eine etwa 2 Stunden anhaltende Erweiterung, worauf sich die normalen rhythmischen Contractionen, die zuerst Schiff beobachtet hat, wieder einstellen. Auch bewirkt jetzt sensible Reizung Verengerung. Wird dagegen auch das Rückenmark zerstört, so bleiben die rhythmischen und die reflectorischen Contractionen aus. Sicher also enthält das Rückenmark selbstständig agirende vasomotorische Centra. — Für die Existenz gefässverengernder Fasern im Ischiadicus führt Verfasser an, dass der erste Erfolg der Durchschneidung dieses Nerven (beim curarisirten Frosche) immer Verengerung der Schwimmhautgefässe ist, der alsbald Erweiterung folgt; die Reizung des peripheren Endes macht stets Verengerung. Als Folge sensibler Reizungen beobachtete Verfasser stets allgemeine Gefässverengerung.

[Nach Cyon wird der Blutdruck nach Abtragung der Grosshemisphären durch Reizung sensibler Nerven vermindert. *Berkowitsch* (35) suchte zunächst, ob ausser Depressor und Vagus bei Katzen, es noch einen andern Nerven gebe, dessen Reizung reflectorisch den Blutdruck vermindere. Jedoch die Reizung aller möglichen Nerven, wie N. trigeminus, auricularis, Nervi plexus brachialis, ischiadicus, cruralis, splanchnicus u. s. w zeigte ihm bei *intactem Gehirn* ausnahmslos eine Steigerung des Blutdruckes; dasselbe sah er auch bei mechanischer und

elektrischer Reizung des Magens. Zur Entfernung der grossen Hirnlappen wurde an Kaninchen und Katzen das ganze grosse Gehirn bis auf Kleinhirn und verlängertes Mark exstirpirt. An so operirten Thieren sah Verfasser stets eine bedeutende Steigerung des Blutdruckes eintreten, wenn er einen der obengenannten Nerven oder den Magen elektrisch reizte, durch Zuklemmen der Trachealcanüle das Blut dyspnoisch machte, oder in das Venensystem Strychnin einspritzte.

Statt der Exstirpation der Grosshirnlappen hatte Cyon die Thiere mit Chloralhydrat vergiftet, und dabei die oben erwähnte Blutdruckverminderung gesehen. Auch diese Versuche wiederholte der Verfasser, und fand in Uebereinstimmung mit anderen Forschern eine der Reizung der sensiblen Nerven nachfolgende grössere oder geringere Blutdrucksteigerung, selbstverständlich, so lange das Gefässnervencentrum durch Chloralhydrat noch nicht vollständig paralysirt wurde, in welch letzterem Falle natürlich auf keine Weise irgend welche Veränderung des Blutdruckes zu erzielen war. *Nawrocki.*]

Vulpian (36) theilt mit, dass Glossopharyngeusreizung beim Hunde dieselbe *gefässerweiternde* Wirkung auf die Zungenbasis hat (von der Epiglottis bis zu den Papillae circumvallatae), wie die Chorda auf den vorderen Zungenabschnitt (vgl. Ber. 1874. II. S. 49). Auch der vordere Gaumenbogen und die Mandel der gereizten Seite nehmen an der Hyperämie Theil. Die Durchschneidung hat keine Wirkung. Die Reizung hat eine mehrere Minuten dauernde Nachwirkung. Durchschneidung des Lingualis, des Hypoglossus, des Vagus ändert nichts an dem Reizerfolge. Um zu zeigen, dass die wirksamen Fasern nicht vom Facialis herrühren, durchschneidet Verfasser diesen Nerven galvanocaustisch im Canalis Fallopiae, und reizt mehrere Wochen später, nach Degeneration aller Facialisfasern, den Glossopharyngeus. Der Erfolg ist auch jetzt vorhanden.

Goltz (37) spricht sich gegen die von Putzeys und Tarchanoff (vgl. Ber. 1874. II. S. 51) versuchte Deutung seiner Versuche über die *Gefässnerven* aus; erstens weil er sich peripherische Apparate, die für gewöhnlich durchaus keinen selbstständigen Tonus haben, ihn aber nach Durchschneidung der Gefässnerven alsbald gewinnen, nicht denken kann, weil zweitens die grosse Erschöpfbarkeit der vasomotorischen Nerven, welche angenommen werden muss um die bei der Reizung der anfänglichen Verengerung (die Goltz zugibt) schnell folgende Erweiterung zu erklären, im Widerspruch steht mit der das ganze Leben hindurch ausdauernden starken Erregung dieser Nerven. Vor Allem aber urgirt Verfasser die auf eine zweite Durchschneidung eines schon durchschnittenen Nerven folgende Gefässerweiterung. Er modificirt

jetzt diesen Versuch so, dass er bei einem Hunde dem das Rückenmark an den letzten Rippen vor einiger Zeit durchschnitten ist, nachdem sich der Gefässtonus des Beins wiederhergestellt hat, den Ischiadicus auf eine längere Strecke präparirt, hoch oben durchschneidet, und nun entweder sogleich, oder einige Tage später, nachdem die neue Gefässerweiterung ebenfalls vorüber ist, das präparirte Stück scheibchenweise von oben her abträgt, oder mit der Scheere fortschreitend einkerbt, oder mit dem Heidenhain'schen Tetanomotor hämmert, oder mit Schwefelsäure ätzt. Jedesmal tritt bei diesem Versuche eine enorme Temperatursteigerung in der Pfote ein; eine anfängliche Gefässverengerung (Abkühlung) war nicht zu constatiren. Bei elektrischer Reizung kann man eine solche sehr rasch vorübergehend sehen; die nachfolgende starke Erweiterung ist zuweilen mit Schwitzen verbunden. Auch ist die Erweiterung stärker als die nach Durchschneidung eintretende, kann also nicht durch Tonusverlust wegen Erschöpfung, sondern nur durch Erregung gefässerweiternder Fasern erklärt werden. In ähnlicher Weise erklärt Goltz auch die nach Durchschneidung des Rückenmarks auftretende vorübergehende Gefässerweiterung und fügt neue Versuche hinzu, wonach diese sich auch auf den Vorderkörper erstreckt, wenn sie nicht durch das starke Sinken des allgemeinen Blutdrucks übercompensirt wird. Er stellt sich vor, dass von den Schnittflächen aus nach beiden Seiten hin ins ganze Rückenmark und Gehirn und die damit verbundenen Nerven eine Erschütterung der Nervensubstanz sich fortpflanze, die überall die reflectorischen und automatischen Thätigkeiten hemme, und so auch den Tonus der peripherischen nervösen Apparate an den Gefässen. Eine zweite höhere Rückenmarksdurchschneidung wirkt nur noch auf die Gefässe des Vorderkörpers ein. — Verfasser führt noch eine Anzahl bereits bekannter Thatsachen als Belege für seine Annahme peripherischer Gefässcentra, und gefässerweiternder Nerven die durch Schnitt gereizt werden, an. (Die Annahme peripherischer Gefässcentra ist schon früher vielfach ausgesprochen worden.)

Schiff (38) erinnert daran, dass er schon 20 Jahre vor Goltz die *Wiederherstellung des Tonus nach Durchschneidung der vasomotorischen Nerven*, ohne Regeneration derselben, beobachtet hat. Ebenso hat er die *periodischen Schwankungen* des Tonus, die nach der Durchschneidung ausbleiben, nach einigen Tagen wieder auftreten gesehen, jetzt aber nicht mehr in allen Gefässen (des Ohres) synchronisch. An Hunden mit durchschnittenem Rückenmark beobachtete ferner Verfasser viele Tage lang alle Stunden (Tag und Nacht) die Temperatur beider Hinterpfoten; es zeigten sich langsame Oscillationen (Perioden mehrstündig), deren Phasen in beiden Extremitäten durchaus nicht parallel

gingen; kleinere Oscillationen sind aufgesetzt. Auch von anderen Thieren und vom Menschen erwähnt Verfasser eine grosse Reihe analoger Phänomene (z. B. an sich selbst Warmwerden der Hände und Ohren zu gewissen Zeiten; Martin Swedese beobachtete periodische Volumschwankungen der Brustwarzen und der Glieder). Ferner erörtert er die Ursache der zuweilen vorkommenden niedrigeren Temperatur gelähmter Theile, an der möglicherweise Lähmung der gefässerweiternden Nerven betheiligt ist. Zwar haben dieselben nach Vulpian keinen Tonus (vgl. Ber. 1874. II. S. 49), aber die Erfahrungen am Vagus zeigen, dass solche den Tonus betreffende Thatsachen nicht ohne weiteres verallgemeinert werden dürfen.

Huizinga (39) beobachtete an curarisirten Fröschen die *rhythmischen Contractionen der Arterien* in der Schwimmhaut; die Periode liegt zwischen 20 Secunden und 4 Minuten, meist 1—2 Minuten; an demselben Gefäss ist sie sehr constant. Bei starken Curaredosen fehlt diese Erscheinung, während die reflectorische Contraction noch fortbesteht. Nach Durchschneidung des Plexus ischiadicus am unvergifteten Thier sind umgekehrt die Reflexe aufgehoben, die automatischen Pulsationen aber (1—2 Tage nach der Durchschneidung) erhalten. Aehnliche Beobachtungen haben schon Gunning an der Schwimmhaut, Roever am Kaninchenohr gemacht. Der locale Ursprung der Rhythmik ergibt sich auch aus der Verschiedenheit derselben nach Intensität, Phase und Periode an den Gefässen der gleichen Schwimmhaut. Die Angabe Nussbaum's, dass Rückenmarkszerstörung die Rhythmik dauernd aufhebt, erklärt Verfasser für nicht beweisend, weil der Kreislauf nach dieser Operation sich nie wieder normal herstellt. Die Reflexe von gereizten Hautstellen aus, können in Verengerung und in Erweiterung bestehen (umfassende Beobachtungen hierüber, die Verfasser nicht erwähnt, hat Cohnheim angestellt); im Allgemeinen herrscht die Erweiterung nach Verfasser um so mehr vor, je näher der Schwimmhaut der Reiz angebracht wird und je stärker er ist. Verfasser führt noch an, dass Durchschneidung des Ischiadicus zuerst starke Verengerung, dann Erweiterung bewirkt, bis nach 12—24 Stunden der normale Tonus sich wiederherstellt; eine zweite Durchschneidung weiter unten macht jetzt dasselbe, mit Ausnahme der ersten Verengerung. Verfasser nimmt, wie schon Andere, zuletzt Goltz, locale Ganglienzellen an, die die Rhythmik besorgen, ferner 1) spinale vasomotorische Fasern die direct zu den Arterien gehen; 2) hemmende spinale zu den Ganglienzellen, endlich 3) hemmende von der benachbarten Haut zu den Ganglienzellen. Localer Reiz setze so die Thätigkeit der Zellen herab, und bewirke Erweiterung, der gleichzeitige spinale Reflex mache Verengerung, je

nach der Lage und Intensität des Reizes überwiege das eine oder das andere. Bei Durchschneidung des Ischiadicus werden zuerst die Fasern 1 gereizt (Verengerung), dann durch Wegfall ihrer Innervation der centrale Tonus eliminirt, gleichzeitig aber durch den heftigen Reiz der Durchschneidung auch der Tonus der peripherischen Centra aufgehoben, der sich aber nach einiger Zeit wiederherstelle, und zugleich mächtiger werde als ehedem, so dass bei der zweiten Durchschneidung die Reizung der vasomotorischen Nerven durch den jetzt stärkeren Effect der „Betäubung" der localen Centra compensirt werde und keine initiale Verengerung auslösen könne. *Amylnitrit* lähmt nach Verfasser nur die localen Centra und lässt alles Uebrige intact. Dies beweist Verfasser durch folgenden Versuch. Nach Zerstörung des Lendenmarks ist noch ein Reflex von der Vorderpfote auf die Schwimmhaut vorhanden, der durch den sympathischen Grenzstrang vermittelt wird; dieser Reflex ist auch dann noch vorhanden, wenn die Gefässe durch Auftragen einer Amylnitritemulsion erweitert sind.

Eckhard (40) bestätigt die besonders von Schiff gefundene sehr variable Vertheilung der *Ohrgefässnerven* auf die verschiedenen zum Ohr tretenden Nerven. Eine gefässerweiternde Wirkung der Reizung des Auriculo-temporalis (Schiff) konnte Verfasser nicht bestätigen. Die von *allen* sensiblen Nerven aus hervorrufbare Veränderung in den Ohrgefässen besteht in Verengerung mit nachfolgender Erweiterung. Curarevergiftung macht zuerst Erweiterung, dann starke Verengerung; im ersten Stadium ist der Erfolg sensibler Reizung noch ziemlich vollständig, im zweiten nur Erweiterung oder keine Wirkung. Gefässverengerung kann durch mechanische Reizung des Kleinhirns, der Vierhügel und des Grosshirns an den Pedunculi erreicht werden. Nach Abtragung dieser Theile bleiben noch die spontanen Schwankungen des Lumens bestehen, ebenso die reflectorischen, darunter auch Verengerungen (gegen Cyon). Durchschneidung der Medulla oblongata 4—5 Mm. oberhalb des Calamus hebt dagegen all diese Erscheinungen auf. Die von Schiff entdeckte Wiederverengerung der Gefässe des Ohrs längere Zeit nach der Nervendurchschneidung möchte Verfasser nicht von peripherischen Centren, sondern eher von Reizzuständen an den Stümpfen ableiten. Die Erweiterung bei Reizung sensibler Nerven deutet Verfasser als eine Erschlaffung des medullaren Gefässcentrums nach anfänglicher Erregung, gesteht aber dass die Erklärung der Erscheinungen bei Curarevergiftung Schwierigkeiten bietet. Das Gefässcentrum kann ausser von sensiblen Nerven auch von verschiedenen Hirntheilen aus erregt werden. Die Unterscheidung der partiellen und allgemeinen Gefässreflexe verwirft Verfasser auf Grund seiner Versuche.

Eckhard (41) sah bei Enten und Gänsen durch Reizung gewisser im Mesorectum verlaufender Nerven (vorl. Mitth. s. Ber. 1873. S. 449) eine helle Blase aus dem Mastdarm sich hervorstülpen, die aus dem prall gefüllten cavernösen Gewebe um die Penisrinne herum besteht; also eine wahre *Erection*, wenn auch ohne die von besonderen Muskeln abhängige Ausstülpung des Penis. Die das cavernöse Gewebe erfüllende Flüssigkeit ist aber nicht Blut, sondern eine gelbliche, aus dem Tannenberg'schen Körper stammende Flüssigkeit, die alle Eigenschaften der *Lymphe* hat und nur spärliche Blutkörperchen enthält, auch sehr rasch in die Lymphbahnen abfliesst. Im Nachtrage theilt Verfasser mit, dass man die Flüssigkeit auch gewinnen kann, wenn man eine Canüle durch die Corpora cavernosa hindurch bis an den den Tannenberg'schen Körper umgebenden Hohlraum einführt, und nun die Erectionsnerven reizt. Ferner macht er Mittheilungen über den Bau der Tannenberg'schen Körper.

Malassez (42) hat von den im Ber. 1874. II. S. 53 angeführten Methoden zur Bestimmung der *Blutmenge* die vierte angewendet, nämlich Auswaschung des ganzen Blutes mittels Serum und Zählung der Körperchen in einem Volum der Waschflüssigkeit. Natürlich erhält man so nur die Zahl der gesammten Körperchen, und die Blutmasse durch ein Reductionsverfahren. Für ein Kaninchen von 2450 Grm. fand so (schon früher) Verfasser die Gesammtzahl der rothen Zellen = 919,450,000,000. Die Oberfläche eines jeden zu 0,076 □ Mm. genommen, ist die ganze Oberfläche 70 □ Meter; nach den Angaben über die Umlaufsdauer würde p. sec. eine Fläche von 7 □ M., in der Stunde von 25200 □ M. die Lungen passiren. Als Blutmenge des Kaninchens ergab sich 190 Cub.-Cm. oder 200 Grm.

Verfasser berechnet nun die Blutkörperchenmenge für 1 Grm. Thier („capacité globulaire") und findet so folgende Zahlen (in Millionen):

Säugethiere: Fledermaus 630, Kaninchen 373, weisse Maus 240, Meerschweinchen 160, ein anderes 102.

Vögel: Sperling 246; 215, Hahn 97, Taube 89.

Knochenfische: Seebarbe 41; 50; 46, Goldbrase 22,1, Steinbutte 17,2; 10,4, Seezunge 15,4; Schmerle 15,8; Meergrundel 13; 11, Lippfisch 12; 11, Seehündchen 6,9; 5,2, Aal 7,4, Seepferd 5,6.

Knorpelfische: Rochen 2,7; Zitterrochen 2,6; Hai 2,2.

Batrachier: Frosch 17,0; 12,7; 10,6, Axolotl 1,4, Proteus 2,0.

Dividirt man die Zahl der Körperchen in einem Cubikmillimeter Blut (richesse globulaire) in die erstgenannte Zahl, so gewinnt man

den Blutgehalt pro Gramm Thier; derselbe beträgt im Mittel bei Säugethieren 63, bei Vögeln 48, bei Fischen 13 Cub.-Mm. Aus dem Reste der Arbeit führt Referent keine weiteren Zahlen an (wie schon im vorigen Bericht bemerkt, hat die Methode wegen der ungeheuren Multiplicationen und der ungleichen Vertheilung der Körperchen enorme Fehlerquellen, was auch die colossalen Differenzen bei derselben Thierart zu bestätigen scheinen), und verweist hinsichtlich der vom Verfasser auf Grund weniger und äusserst unsicherer Vergleichungen ausgesprochenen, zum Theil nicht neuen Sätze auf das Original.

Aus dem sehr lesenswerthen, wesentlich kritischen Aufsatz von *Panum* (43) über *Transfusion* ist hauptsächlich folgendes hervorzuheben. Das Blut kann nicht als Nahrungsmaterial, sondern nur als ein durch Uebertragungsprocesse functionirendes Gewebe betrachtet werden; die Transfusion hat also keinen Sinn wo sie nur Nahrungsmaterial zuführen soll; sie ist am Platze, wo die Anzahl der functionirenden Blutkörperchen aus irgend welchem Grunde zu klein ist. Das Defibriniren macht die Transfusion gefahrloser und ist absolut unschädlich, da das fehlende Fibrin, wie Versuche lehren, schnell ersetzt wird. Die Transfusion von Thierblut ist schädlich (vgl. Ber. 1874. II. S. 56) und ohne jeden Nutzen, da die eingeführten Blutkörper schnell zu Grunde gehen.

Landois (44) gibt ebenfalls an, dass die fremden Blutkörper im Organismus zu Grunde gehen, indem das Stroma zurückbleibt. Vorher können sie, zu Klumpen zusammengeballt, umfangreiche Capillarverstopfungen herbeiführen, von denen Verfasser alle der Transfusion fremder Blutarten folgenden mannichfachen functionellen Störungen der verschiedensten Organe ableitet. Wo daher günstiger Einfluss von Thierbluttransfusionen wirklich eingetreten ist, wäre derselbe der gewaltigen „Umstimmung“ zuzuschreiben, die die Circulationsstörungen im Organismus herbeiführen. In der Monographie (45) finden sich u. A. speciellere Angaben über das Auflösungsvermögen jedes Serums für fremde Blutkörper; so löst z. B. Menschenblutserum Lammblutkörper bei Zimmertemperatur schon in wenigen Minuten.

Hasse (46) vertheidigt sich gegen eine Anzahl ihm von Panum gemachter Vorwürfe, und erklärt die Lammbluttransfusion beim Menschen für ungefährlich, und daher in vielen Fällen nützlich.

Die Arbeit von *Berns* (47) hat vorzugsweise praktische Bedeutung. Ausser einer Anzahl von Transfusionsfällen aus Freiburger Kliniken enthält sie von Versuchen nur solche über den Nutzen der Transfusion bei fiebernden Thieren, aus Anlass der Hüter'schen Fiebertheorie unternommen. Dieselben hatten im Ganzen ein negatives Ergebniss.

Holmgren (48) macht auf das schöne Schauspiel der *Blutcircu-*

lation in der Froschlunge aufmerksam. Zur Beobachtung dienen am besten wohlgenährte curarisirte Exemplare von R. esculenta, denen man durch einen Schnitt mit sorgfältiger Vermeidung von Blutung die Lunge hernienartig hervortreten lässt. Um sie in richtigem Grade ausgespannt zu erhalten, benutzt Holmgren eine in die Glottis eingeführte Canüle mit Hahn, die an ihrem knopfartigen Ende einen aufblasbaren kleinen Wulst von Froschdarm zum besseren Anschluss besitzt. Die Lunge kommt zwischen 2 parallele Glasplatten die sich mittels Triebs einander nähern lassen, so zu liegen, dass die obere dünne Platte als abplattendes Deckglas wirkt. Durch stärkeres Aufblasen hat man es in der Hand die sehr schnelle Circulation fast momentan beliebig zu verlangsamen.

4.

Athembewegungen.

1) *Volkmann, A. W.*, Zur Mechanik des Brustkastens. Ztschr. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. I. 145—172. (s. anatom. Theil: Mechanik und Locomotion.

2) *Carlet, G.*, Sur le mode d'action des piliers du diaphragme. Compt. rend. LXXXI. 158—159.

3) *Woillez*, Sur le spiroscope, appareil destiné à l'étude de l'auscultation, de l'anatomie et de la physiologie du poumon. Compt. rend. LXXX. 1079—1082.

4) *Thompson Lowne, B.*, A note on the mechanical work of respiration. Journ. of anat. and physiol. IX. 280—287.

5) *Högyes*, A., Experimentelle Beiträge über den Verlauf der Athembewegungen während der Erstickung. Arch. f. exper. Pathol. VI. 86—108. Taf. III.

6) *Rosenthal, J.*, Bemerkungen über die Thätigkeit der automatischen Nervencentra, insbesondere über die Athembewegungen. Gratul.-Schr. für Prof. Gerlach. 8. 62 Seiten. Erlangen, Besold, 1875.

7) *Filehne, W.*, Ueber das Cheyne-Stokes'sche Athmungsphänomen. 8. 41 Seiten. Erlangen, Besold, 1874. (Vgl. Ber. 1874. II. S. 62.)

8) *Drosdoff* und *Botschetschkaroff*, Die physiologische Wirkung der im Waldenburg'schen Apparate comprimirten Luft auf den arteriellen Blutdruck der Thiere. Vorl. Mitth. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875. 65—67. (Schon nach dem Russischen referirt im Ber. 1874. II. S. 63.)

9) *Drosdoff*, Ueber die Wirkung der Einathmung von verdichteter und verdünnter Luft. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875. 773—775; 785—790.

10) *Derselbe*, Entgegnung an Herrn Prof. Waldenburg, betreffs der im Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1875. Nr. 5. abgedruckten vorläufigen Mittheilung. Petersburger med. Anzeiger 1875. Nr. 26 u. 27 und Botkin's Archiv d. Klinik innerer Krankheiten. (russisch.)

11) *Günsburg, M.*, Einfluss der Athmung in comprimirter und verdünnter Luft auf den Blutdruck in den Arterien und Venen, sowie auf den Herzschlag. Moskauer med. Zeitung. 1875. Nr. 29—32. (russisch.)

12) *Pravaz, J. C. T.*, Recherches expérimentales sur les effets physiologiques de l'augmentation de la pression atmosphérique. 8. 66 Seiten. Paris 1875.

Carlet (2) überzeugte sich durch einen zwischen den Pfeilern und dem Gewölbe des *Zwerchfells* gemachten Einschnitt in das Centrum tendineum am Kaninchen (wo beide Muskelabtheilungen gänzlich getrennt sind), dass beide Theile des Zwerchfells sich bei der Inspiration *gleichzeitig* contrahiren. Der longitudinale Einschnitt wird abwechselnd elliptisch und kreisförmig (letzteres bei der Inspiration).

Woillez (3) stellt einen in Deutschland längst bekannten Versuch an (vgl. z. B. eine Mittheilung des Referenten im Arch. f. d. ges. Physiol. IV. S. 210. 1871), indem er eine Leichenlunge im luftverdünnten Raum sich durch den auf das Bronchiallumen wirkenden Luftdruck entfalten lässt. Mit einem solchen Apparat („Spiroskop") hat er gefunden, dass das normale vesiculäre Athemgeräusch beim Einströmen der Luft in die Lunge nicht vorhanden ist, ausser wenn man die Lungengefässe mit Leim injicirt hat.

Nach *Lowne* (4) ist die mit der Athmung verbundene *mechanische Arbeit* bisher zu hoch geschätzt worden (21 Fuss-Tons pro die Hutchinson; 63 Kgrm.-Mt., Fick), weil gewisse mechanische Verhältnisse nicht beachtet seien, z. B. wirke die Einströmung des Arterienblutes etwas entfaltend auf die Lunge, also der Elasticität entgegen. Verfasser bestimmt den luftbewegenden Druck nicht aus den trügerischen Manometerangaben, sondern berechnet ihn aus der Geschwindigkeit der bewegten Luft und den Widerständen, worüber im Original nachzulesen. Er findet so die 24 stündige Respirationsarbeit zu 88,8 Fusspfund, wobei allerdings nur die Arbeit der Luftbewegung, nicht die Reibung der Brustwand, die Dehnung der Bauchdecken u. w. s. berücksichtigt sind.

Högyes (5) studirte am Kaninchen mit Hülfe der bekannten graphischen Methoden den Einfluss der oberhalb der Medulla oblongata gelegenen Hirntheile auf die *Athembewegungen bei der Erstickung.* Beim unversehrten Thier beachtete Verfasser folgende Stadien nach Trachealverschluss: 1) starke Zunahme der Inspirationen; 2) auch die activen Exspirationen werden abnorm tief, und zeigen in ihrer Culmination leichte Oscillationen, ein Ausdruck des Einflusses der allgemeinen Körperkrämpfe auf das Lungenvolum; die Exspirationen gehen schliesslich in einen mehrere Secunden dauernden Exspirationskrampf über; 3) ein mehrere Secunden anhaltender Stillstand in Ruhestellung (passiver Exspiration entsprechend); 4) eine Reihe seltener Inspirationen mit passiven Exspirationen, dann Tod. Das Ganze dauert etwa 4 Minuten. — Ausschaltung des Grosshirns durch Chloroformnarkose oder Exstirpation der Hemisphären macht das zweite Stadium sammt den allgemeinen klonischen Krämpfen rudimentär, das dritte länger und das

vierte kürzer. In der Chloralhydratnarkose, sowie nach Entfernung der Thalami, Corpora quadrigemina und des Kleinhirns, treten weder Exspirationskrämpfe noch allgemeine Convulsionen ein. Auch wenn das Thier von einer vorangegangenen Erstickung noch betäubt ist, läuft ein neuer Erstickungsversuch ohne Krämpfe ab. Verfasser sieht daher die Ursache der Krämpfe in Erregung der vorderen Hirntheile und besonders des Grosshirns, während Kussmaul und Tenner die Verblutungskrämpfe auch nach Exstirpation des Grosshirns beobachtet haben.

Rosenthal (6) theilt in einer Schrift über die automatischen Nervencentra, welche wesentlich theoretische Betrachtungen enthält, Versuche mit über die Wirkung der *centralen Recurrensreizung* auf die *Athmung*. Dieselben zeigen, dass das Vorkommen inspirationshemmender Fasern in diesem Nerven, welches Verfasser früher in Abrede gestellt, Burkart dagegen behauptet hat, nicht constant aber doch gewöhnlich ist (7 mal unter 8 Versuchen). Nie aber erreicht die Wirkung die des Laryngeus superior. Da Grosshirnexstirpation in einem Versuche den Erfolg beseitigte, nicht aber den der Superiorreizung, so vermuthete Verfasser, dass die im Recurrens enthaltenen wirksamen Fasern nur wie gewöhnliche sensible Nerven hemmend wirken.

[*Drosdoff* (10) berichtet, dass in seiner vorläufigen Mittheilung durch Versehen angegeben wurde, er habe seine Versuche bei einer Compression der Luft = $^1/_{22}$ Atmosphärendruck angestellt, während bei den meisten Versuchen nur eine Compression = $^1/_{60}$ Atmosphärendruck bei 12,6 Manometerhöhe angwandt wurde. Indem er auf seine in Botkin's Archiv der Klinik innerer Krankheiten ausführlich zu veröffentlichende Arbeit hinweist, führt er die Resultate an, die er in seinen weiteren (s. Jahresbericht III. Band. 1874. Zweite Hälfte S. 63) mit Waldenburg's Apparate angestellten Versuchen erhalten hatte. Zu seinen Versuchen benutzte er grosse und kräftige Hunde, die durch Einspritzung von Tinctura Opii simplex in eine kleine oberflächliche Vene der unteren Extremität narkotisirt wurden. Die Carotis wurde mit dem Manometer eines Ludwig'schen Kymographion vereinigt, und in die Trachea eine messingene oder gläserne Canüle eingeführt um dieselbe während des Versuches bequem mit dem Waldenburg'schen Apparate in Verbindung bringen zu können. Durch entsprechendes Drehen eines zum Waldenburg'schen Apparate führenden Hahnes konnte man erreichen, dass das Thier comprimirte Luft einathmete und in die gewöhnliche Atmosphäre ausathmete; bei Versuchen mit verdünnter Luft fand das Umgekehrte statt. Die Drehungen des Hahnes wurden dem Rhythmus der Athembewegungen des Versuchsthieres angepasst.

Einathmen der comprimirten Luft. 1) Die Respirationswellen

werden viel länger und tiefer im Vergleich zu den normalen, und überhaupt das Athmen geht viel langsamer von Statten. 2) Der Blutdruck fällt bedeutend, so wie das Versuchsthier comprimirte Luft einzuathmen beginnt, und bleibt niedrig während der ganzen Zeit der Einathmung comprimirter Luft. Nach Entfernung des Waldenburg'schen Apparates steigt der Blutdruck auf eine kurze Zeit über die Norm, kehrt jedoch bald wieder zur Norm. 3) Wenn man einen sensiblen Nerven (Nervus ischiadicus) reizt, auch nach vorgängiger Durchschneidung eines oder beider Vagi, so beobachtet man während Einathmung comprimirter Luft dasselbe, wie unter normalen Verhältnissen. 4) Bei allen Graden der Compression der eingeathmeten Luft, die man vermittels des Waldenburg'schen Apparates erreichen kann, fällt der Blutdruck. 5) Die Herzschläge werden während der Einathmung comprimirter Luft viel schneller, und nachdem man den Apparat entfernt, werden dieselben auf eine kurze Zeit langsamer. 6) Die Herzarbeit wird kleiner, während das Versuchsthier comprimirte Luft einathmet. 7) Um zu beweisen, dass die Einwirkung comprimirter Luft rein mechanisch ist, benutzte der Verfasser Wasserstoff unter denselben Verhältnissen, und erhielt hierbei dieselben Resultate. 8) Der negative Druck des Brustkastens sowohl während Einathmen als auch Ausathmen in comprimirte Luft bleibt niedriger, als unter normalen Verhältnissen; zu der Zeit wird in den Venen die Blutstauung und der Blutdruck grösser. 9) Beim Einathmen comprimirter Luft wird das Lungenparenchym während der Inspiration blasser, mitunter wird die Lunge sogar ganz weiss, wovon man nach Resection eines kleinen Rippenstückes sich leicht überzeugen kann.

Ausathmen in verdünnte Luft. 1) Die Athembewegungen werden oberflächlicher, die Exspiration weniger protrahirt, überhaupt das ganze Athmen verläuft viel schneller. 2) Der Blutdruck wird höher, sowohl bei intacten als auch durchschnittenen Vagis. 3) Die Herzschläge werden unregelmässig, etwas langsamer, und die systolischen Erhebungen viel höher, als beim normalen Herzschlage. 4) Ansammlung von Blut und Erhöhung des Blutdruckes in den Venen während Exspiration in verdünnte Luft hat der Verfasser bei seinen Versuchen nicht beobachtet.

Der Verfasser ist also zu entgegengesetzten Resultaten gekommen, wie Waldenburg; er stimmt mit ihm überein nur in Betreff des Einathmens comprimirter Luft auf den Blutumlauf bei höheren Graden der Compression, die durch seinen Apparat zu erreichen sind. Nach des Verfassers Ansicht lässt sich der Einfluss des Einathmens mehr oder weniger comprimirter Luft auf den Blutumlauf durch Annahme

folgender dreier physiologischer Axiome für den Mechanismus des Einathmens comprimirter Luft leicht erklären: 1) Der niedrigste Grad der Compression eingeathmeter Luft hebt den negativen Druck im Brustkorbe und erniedrigt deshalb den Blutdruck im arteriellen System. 2) Der mittlere Grad der Compression der eingeathmeten Luft, der die Lungen bereits activ ausdehnt, verkleinert den negativen Druck im Brustkorbe, sowohl während der Inspiration, als auch während der Exspiration; hierdurch wird die einsaugende Kraft der Brusthöhle während des ganzen Athmens verringert, folglich auch vermindert der Uebergang des Blutes aus den Venen in die Arterien, wodurch das Fallen des arteriellen Blutdruckes und die Stauung des Blutes in den Venen erklärbar ist. 3) Die höheren Grade der Compression eingeathmeter Luft können das Luugenparenchym bereits soweit ausdehnen, dass die in demselben liegenden Blutgefässe sich in die Länge ausziehen und auf diese Weise ihr Lumen verkleinern, zusammengedrückt werden und den Uebergang des Blutes aus den Venen in die Arterien vollständig hemmen, worin auch alle Beobachter übereinstimmen. *Nawrocki.*]

[In der ersten Minute der Einathmung comprimirter Luft sah *Günsburg* (11) beinahe regelmässig (wie gross auch die Compression der Luft gewesen sein mag, wurden die Thiere narkotisirt oder nicht, wurde die Brusthöhle eröffnet oder nicht) eine Erhöhung des Blutdruckes, der alsbald eine bedeutende Erniedrigung desselben nachfolgte. Die Grösse der Erniedrigung des Blutdruckes war proportional der Höhe des Luftdruckes und der Dauer der Einathmung. Was den Herzschlag anbetrifft, so war derselbe während der primären Blutdrucksteigerung entweder nur unbedeutend beschleunigt, oder blieb ohne Veränderung; mit dem Beginn des Fallens des Blutdruckes beobachtete Verfasser in den meisten Fällen eine Beschleunigung desselben. Der Grad der Beschleunigung hängt ab von der früheren Schnelligkeit des Pulses, der Dauer des Experimentes und dem Grade der Compression der zum Versuch angewandten Luft. Waren vorher die Nervi vagi, oder noch ausserdem das Rückenmark durchschnitten, so beobachtete man keine Beschleunigung des Pulses beim Einathmen comprimirter Luft. Der rasche Uebergang der Athmung aus comprimirter Luft in verdünnte bewirkte an curarisirten Hunden eine rapide Erhöhung des Blutdruckes nebst Verlangsamung des Pulses. Nach Durchschneidung der Vagi bemerkte man unter denselben Verhältnissen keine Veränderung des Pulses. Dieselben Erscheinungen traten auch bei nicht curarisirten Hunden auf, nur waren sie dann weniger scharf ausgesprochen.

Weiter untersuchte der Verfasser den Einfluss comprimirter und verdünnter Luft auf den Blutdruck in den Venen und in den Höhlen

des rechten Herzens. Um den Blutdruck in den Hohlvenen, Vorhöfen und Ventrikeln zu messen, führte er durch die Vena jugularis dextra ein mit einer End- und zwei Seitenöffnungen versehenes mit Kochsalzlösung gefülltes Glasrohr ein. Die nachfolgende Section ergab, dass das Rohr in der gewünschten Höhle sich wirklich befand. Er sah beim Einathmen normaler Luft ein Fallen, und beim Ausathmen ein Steigen des Blutdruckes im rechten Vorhofe. Beim Einathmen comprimirter Luft mit nachfolgendem Ausathmen in normale Luft wird dieses Steigen des Blutdruckes viel bedeutender. Dasselbe beobachtete er im rechten Ventrikel, in der Vena cava superior und Vena jugularis. Wenn er dagegen die Thiere in verdünnte Luft ausathmen liess, so sah er ein relativ bedeutendes Fallen des Blutdruckes im venösen Systeme.

Schliesslich machte der Verfasser Versuche an der Arteria radialis des Menschen vermittels des Marey'schen Sphygmographen, dessen Hebel nach Professor Sczelkow's Angabe derartig modificirt wurde, dass die Schwankungen des Pulses auf einem Ludwig'schen Kymographion neuester Construction aufgeschrieben werden konnten. Durch derartige Versuche, die an einem gesunden, kräftigen Collegen angestellt wurden, kam der Verfasser zur Ueberzeugung, dass die von ihm an Hunden in Betreff des Blutdruckes und Pulses erhaltenen Resultate auch für den Menschen Geltung haben können. *Nawrocki.*]

5.

Bewegungen der Verdauungsorgane, Harnorgane u. s. w.

1) *Toussaint, H.*, Application de la méthode graphique à la détermination du mécanisme de la réjection dans la rumination. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1875. 141—176.
2) *Chouppe, H.*, Recherches expérimentales sur le mode d'action des vomitifs les plus employés. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1875. 101—121.
3) *Budge, J.*, Ueber die Function des M. levator ani mit Rücksicht auf Pathogenese. Berliner klin. Wochenschr. 1875. Nr. 27.

(Weiteres über den Brechact s. unter Gifte. — Ueber das Verhalten der pharyngealen Tubenmündung s. unter Gehörorgan.)

Von der unter Chauveau's Leitung ausgeführten Untersuchung von *Toussaint* (1) der den Mechanismus des *Futteraufsteigens (réjection) beim Wiederkäuen* mit Hülfe graphischer Methoden studirte, kann hier nur das Hauptresultat angeführt werden. Das Aufsteigen des Inhalts aus dem Rumen in den Oesophagus geschieht durch Saugkraft des Thorax; Bissen werden nicht gebildet, im Gegentheil muss die aufzusaugende Nahrung sehr verdünnt sich in dem an den Oesophagus

grenzenden Abschnitte des Rumen befinden. Die Ansaugung des Thorax geschieht durch Zwerchfellscontraction gleichzeitig mit Stimmritzenverschluss. Der Magen verhält sich rein passiv.

Chouppe (2) theilt Versuche mit über die Frage, ob die *Brechmittel* direct auf ein Centrum (Magendie) oder, und zwar auch bei venöser Injection, durch Erregung centripetaler Nerven wirken (Hermann, mit Kleimann und Simonowitsch). Er findet, dass Emetin, subcutan oder in die Gefässe injicirt, nach Durchschneidung der Vagi nie Erbrechen macht, wohl aber Brechweinstein und Apomorphin, und zwar ohne dass grössere Dosen nöthig sind als sonst. Auch nach Exstirpation des Magens wirken die letzteren Brechmittel. Verfasser schliesst hieraus, dass Emetin nur auf die Vagusendigungen im Magen, Brechweinstein und Apomorphin aber sowohl auf diese als auf das Brechcentrum erregend wirken.

Nach *Budge* (3) hat der *Levator ani*, neben seiner unbestrittenen Function, während der Bauchpresse die Fascia pelvis zu spannen, nicht eine mastdarmerweiternde, sondern vermöge seiner das Rectum schleifenförmig umgebenden Bündel eine verengende Wirkung; hiervon überzeugte sich Verfasser an einem eben getödteten Hunde: Reizung der beiden Muskelhälften durch zwei Inductionsapparate (hierdurch glaubt Verfasser Stromschleifen durch den Sphincter ani verhindert zu haben) unterbrach jedesmal den Ausfluss von in den Darm eingegossenem Wasser. Die Contraction der die Ampoule rectale (Poche du rectum, Cul de sac ovoide) umgebenden verengenden Portion treibt bei gleichzeitiger Bauchpresse und Sphinctererschlaffung den Inhalt dieses Rectumabschnitts aus. Nach Verlust des Sphincter externus durch Operation versieht nach Verfasser nicht der inconstante Sphincter superior, sondern der Levator ani den Mastdarmverschluss.

6.

Statik. Locomotion. Stimme. Sprache.

1) *Aeby, C.*, Gelenk und Luftdruck. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875. 228—229. (s. anatomischen Theil.)

2) *Savory, W. S.*, On the use of the ligamentum teres of the hipjoint. Journ. of anat. and physiol. VIII. 291—296. Schon referirt im Ber. 1874. I. S. 154.

3) *Volkmann, A. W.*, Zur Mechanik des Brustkastens. Arch. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. I. 145—172. (s. anatomischen Theil.)

4) *Welcker, H.*, Ueber Pronation und Supination des Vorderarmes. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1875. 1—26. Taf. I. (s. anatomischen Theil.)

5) *Moreau, A.*, Sur la vessie natatoire du Caranx trachurus, et sur la fonction hydrostatique de cet organe. Compt. rend. LXXX. 1247—1250.

6) *von Qvanten, E.*, Einige Bemerkungen zur Helmholtz'schen Vocallehre. (Aus dem Schwedischen.) Poggendorff's Annalen CLIV. 272—294, 522—552.

Moreau (5) findet bei Caranx trachurus (dem Sinchard, an der Bretagne-Küste) einen *Schwimmblasengang*, der nicht wie bei anderen Fischen mit dem Munde, sondern mit den Kiemen communicirt. Bei Compression der Luft über dem Wasser treten feine Luftblasen aus, und der Fisch behält seine freie Beweglichkeit. Während die Fische mit gewöhnlichem Ausführungsgang Luft in die Schwimmblase einschlucken können, ist dieser auf die secretorische Füllung mittels der „rothen Körper" angewiesen, kann aber durch sein Sicherheitsventil leicht Luft entleeren. Die Fische ohne Ausführungsgang können nur auf dem diffusorischen Wege ihren Blaseninhalt verändern. (Vgl. Ber. 1874. II. S. 69.)

Gegen die bekannte Helmholtz'sche *Vocaltheorie* (Klänge mit charakteristischen Partialtönen von absoluter Höhe) erhebt *v. Qvanten* (6) verschiedene Einwände. Erstens wenn die charakteristischen Töne zugleich harmonische Obertöne desjenigen Grundtons sein sollen, auf den die Vocale gesungen werden, wie es die Helmholtz'sche Theorie verlange, müsste es für jeden Vocal nur wenige Noten geben auf die er gut gesungen werden kann, nämlich diejenigen in deren Obertönen jener Ton enthalten ist; während doch jeder Vocal auf jede Note gesungen werden kann. (Es scheint ein Missverständniss der Helmholtz'schen Theorie vorzuliegen. Diese behauptet durchaus nicht, dass die Mundhöhlentöne mit Partialtönen des Kehlkopfsklanges zusammentreffen müssen, was ja bei der Constanz der ersteren und der Variabilität der letzteren nur ausnahmsweise eintreten kann, sondern nur dass im Falle solchen Zusammentreffens der Vocal besonders charakteristisch klingt.) Die charakteristischen Töne können nach Verfasser also nicht constant sein. Dies leitet er auch daraus ab, dass das Ansatzrohr mit dem Steigen des Kehlkopfs bei dem gleichen Vocal, aber zunehmender Tonhöhe sich verkürzt, also sein Eigenton höher werden muss. Verfasser nimmt also *variable* Verstärkungstöne an, und sieht das Charakteristische des Vocals nur in dem *Verhältniss* des Ansatzrohrtons zum Grundton. Auch die Willkür in der Stellung der Mundtheile und das verschiedene Timbre, in welchem derselbe Vocal gesprochen werden kann, spricht ihm gegen die absoluten Vocaltöne. Gegen die Beweiskraft der Helmholtz'schen Resonanzversuche erhebt Verfasser Einwände, bezüglich deren auf das Original verwiesen werden muss.

II. Wärmebildung, Wärmeökonomie.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

1) *Bernard, Cl.*, Leçons sur la chaleur animale, sur les effets de la chaleur et sur la fièvre. 8. VIII und 471 Stn. Paris, Baillière. 1876.
2) *Hoppe-Seyler, F.*, Ueber die obere Temperaturgrenze des Lebens. Arch. f. d. ges. Physiol. XI. 113—121.
3) *Adamkiewicz, A.*, Die Analogien zum Dulong-Petit'schen Gesetz bei Thieren. Studien über thierische Wärme. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1875. 78—144.
4) *Derselbe*, Die Wärmeleitung des Muskels. Studien über thierische Wärme. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1875. 233—260.
5) *Fleischmann, W.*, Ueber die specifische Wärme der Milch und über die Volumveränderung, welche die Milch beim Abkühlen auf 0° erleidet. Sitzungsber. der Bayr. Acad. Math.-phys. Cl. 1874. 97—108.
6) *Naoumoff, A.* et *S. Béliaieff*, De l'influence de l'oxygène pur et de l'air atmosphérique sur la température du corps et la vitesse du cours du sang. Journ. de l'anat. et de la physiol. 1875. 134—146. (Schon nach einer kurzen Mittheilung referirt im Ber. 1874. II. S. 162.)
7) *Winternitz, W.*, Die Bedeutung der Hautfunction für die Körpertemperatur und die Wärmeregulation. Wiener med. Jahrb. 1875. 1—38.
8) *Liebermeister*, Handbuch der Pathologie und Therapie des Fiebers. 8. 690 Stn. Leipzig, Vogel. 1875.
9) *Jacobson, L.*, Ueber die Temperaturvertheilung im Verlauf fieberhafter Krankheiten. Arch. f. pathol. Anat. LXV. 520—527.
10) *Lassar, O.*, Ueber das Fieber der Kaltblüter. Arch. f. d. ges. Physiol. X. 633—638.
11) *Schiff, M.*, Sulla temperatura locale delle parti paralytiche. (Lettera a P. Burresi.) Estr. dallo Sperimentale. 1875. 39 Seiten. (Ref. s. oben, S. 54.)
12) *Andrejew, N.*, Die Temperatur in der Uterushöhle. Petersb. med. Anzeiger. No. 3. (Russisch.)

(Vgl. auch oben die Arbeiten über Gefässnerven.)

Hoppe-Seyler (2) stellt zahlreiche Angaben früherer Autoren zusammen über das Vorkommen niederer thierischer und besonders pflanzlicher Organismen in *heissen Quellwässern und Dämpfen.* Manche dieser Angaben sprechen von 70 bis nahezu 100° C. Ehrenberg sah Algen, Räderthiere u. s. w. lebend in 65—68° R. heissem Wasser. M. Schultze's Angabe, dass thierisches Protoplasma bei 42—43° C., pflanzliches bei 46—47° wärmestarr wird, steht hierzu in lebhaftem Widerspruch. Verfasser selbst hatte dagegen Gelegenheit, Organismen weit oberhalb der Schultze'schen Temperaturen zu beobachten; in den

Abflüssen der Thermen von Monte Grotto bei Padua (70—77 °) fand er lebende Algen an Orten, wo die Temperatur etwa 50 ° war, ebenso auf Lipari bei 53 °, und auf Ischia in einer Dampfatmosphäre von über 60 ° C. Unzweifelhaft liegt hiernach die Temperaturgrenze für Algen etwas über 60 °. Eine denkbare Fehlerquelle früherer höherer Angaben liegt darin, dass Bäche, in welche heisses Wasser einströmt, in wenig tieferen Niveau's sehr viel niedrigere Temperatur haben können, und es so aussehen kann, als ob die in tieferen Niveau's lebenden Organismen der hohen Temperatur der Oberfläche ausgesetzt wären.

Adamkiewicz (3) hat die im Ber. 1874. II. S. 148 nach vorläufigen Mittheilungen berichteten Versuche ausführlich mitgetheilt. Hiernach ist nachzutragen, dass der Temperaturabfall gefesselter oder durch Verbinden der Augen u. s. w. in „hypnotischen" Zustand versetzter Warmblüter um so grösser und schneller ist, je kleiner das Thier, die Thiere verhalten sich also hinsichtlich ihrer Abkühlung dem Dulong-Petit'schen Gesetze entsprechend, und müssen um eine annähernde Temperaturconstanz zu erhalten (welche um so unvollkommener ist je kleiner das Thier) um so mehr Wärme bilden je kleiner sie sind. Dies entspricht in der That ungefähr den Resultaten der Dulong'schen Calorimeterversuche. Thiere die wie das Kaninchen trotz ihrer Kleinheit eine nur geringe Wärmebildung besitzen, haben daher eine besonders labile Temperatur. — Die ebenfalls schon kurz erwähnten Versuche des Verfassers (5) über das Wärmeleitungsvermögen des Muskels wurden nach einer von Neumann in Königsberg herrührenden Methode angestellt. Ein Blechwürfel wird mit Muskelsubstanz gefüllt, dieser durch und durch auf eine Temperatur von ca. 30 ° gebracht, und nun die Abkühlung in einem kalten Zimmer beobachtet; aus zwei aufeinanderfolgenden Temperaturen des Centrums (τ_m und τ_{m+1}), deren Zeitintervall (T) und der mit der zweiten Ablösung gleichzeitigen Temperatur der Oberfläche (ϑ) ergibt sich dann die Gleichung:

$$\frac{k}{c \cdot \Delta} = \frac{a^2 \log \text{nat}\left(\frac{\tau_m + 1}{\tau_m}\right)}{T \cdot 12 \cdot \left(\arccos \frac{\vartheta}{t}\right)^2},$$

worin a die Seitenlänge des Würfels, c die specifische Wärme und Δ die Dichte der Substanz, endlich k das Leitungsvermögen, d. h. diejenige Wärmemenge die durch einen Würfel von der Seite der Längeneinheit, bei einer Differenz zweier gegenüberliegender Flächen im Betrage von 1 °, in der Zeiteinheit hindurchgeht. Der Werth von $\frac{k}{c \cdot \Delta}$ ist im Mittel, wenn die Zeiteinheit die Minute und die Längeneinheit der Centimeter ist, = 0,0527. Die specifische Wärme c der Muskelsubstanz ergab

sich nach der Mischungsmethode = 0,7692 (die vorläufige Mittheilung des Verfassers, dass sie grösser sei als die des Wassers, war also unrichtig), woraus also k = 0,0431; d. h. 1542 Mal kleiner als das Wärmeleitungsvermögen des Kupfers, 2 Mal kleiner als das des Wassers, 13 Mal grösser als das der Luft.

Fleischmann (5) findet die *specifische Wärme der Milch* nach der Mischungsmethode zu im Mittel 0,847, die des Rahmes zu 0,78. Der Ausdehnungscoefficient der Milch ist grösser als der des Wassers; ein Dichtigkeitsmaximum oberhalb 1 °, wie beim Wasser, hat die Milch nicht; doch liegt ein solches vielleicht zwischen 0 und 1 °.

Winternitz (7) legt zur Bestimmung der *Wärmeabgabe* einzelner *Hautstellen* auf dieselben eine kleine Art Luftcalorimeter, nämlich einen nahezu kubischen Kasten von 50 C.-Cm. Inhalt mit doppelten hölzernen Wänden; die der Haut anliegende offene Grundfläche ist mit feinem Kautschukpapier überzogen, das sich der Haut innig anlegt und die Wärmeabgabe nicht hindert, wohl aber die durch die Wasserabgabe bedingten Fehler ausschliesst. Der innere Luftraum enthält zwei Thermometer; das Gefäss des einen schwebt; das schneckenförmige des anderen ist der Haut angedrückt. Das Calorimeter ist festgeschnallt. Durch Aufsetzen zweier solcher Instrumente auf symmetrische, aber verschiedenen Bedingungen ausgesetzte Hautstellen, oder durch Aufsetzen zweier Instrumente nach einander auf dieselbe Hautstelle für gleiche Zeiträume, lassen sich vergleichbare Resultate gewinnen. Dieselben waren folgende: An einer nach dem Esmarch'schen Verfahren circulationslos gemachten Extremität ist die Wärmeabgabe jedesmal geringer als an der symmetrischen normalen. In einem Versuche z. B. war der Unterschied für 10 Minuten 23 pCt. Ueberträgt man das Resultat auf die ganze Körperoberfläche, so würden bei Verdrängung des Blutes aus derselben etwa 15,6 Calorien in 10 Minuten erspart werden, d. i. 86,9 pCt. der nach Liebermeister in 10 Minuten gebildeten Wärmemenge (18 Cal.). Aus einem andern Versuche berechnet sich diese Ersparniss zu 50 pCt. Bei venöser Stase der Haut ist die Wärmeabgabe ebenfalls verringert, und zwar noch mehr als bei Blutverdrängung. Dagegen bewirkt Reizhyperämie der Haut, durch Frottiren, Senföleinreibung u. dgl., Steigerung der Wärmeabgabe. Jedoch kommt auch das Entgegengesetzte vor. Abkühlung einer Hautstelle setzt für die nächste Zeit deren Wärmeabgabe herab. Aus den in seinen Versuchen erhaltenen Grenzwerthen, welche Verminderungen der Wärmeabgabe bis zu 60 pCt., Vermehrungen bis zu 100 pCt. aufweisen, schliesst Verfasser auf eine sehr grosse regulatorische Wirksamkeit der Hautzustände. Um z. B. in der kritischen Lösung eines Fiebers die Körpertemperatur von 41 ° auf 36 ° herabzu-

setzen, würde bei äusserster Leistung der Haut schon eine Stunde genügen. Schwankungen der Wärmeproduction um das dreifache könnten noch durch die cutanen Veränderungen der Wärmeausgabe compensirt werden. Die oben erwähnten Ausnahmen bei Reizhyperämie erklärt Verfasser aus der von Tomsa gefundenen Selbstständigkeit der Capillargebiete der einzelnen Hautschichten, vermöge deren das oberflächliche Netz hyperämisch und gleichzeitig das tiefere durch Gefässcontraction anämisch sein könnte.

Im Jahre 1868 hatte Hankel durch Aufsetzen von Thermoelementen auf die Haut *Fiebernder* gefunden, dass der Temperaturunterschied zwischen Achselhöhle und freien Hautstellen durch das Fieber vermindert wird. *L. Jacobson* (9) wiederholte diese Versuche, führte aber die Thermoelemente in Form feiner Stahl-Neusilbernadeln in die oberflächlichen Cutisschichten ein. Das Hankel'sche Resultat fand sich nicht bestätigt, vielmehr war jene Temperaturdifferenz bald im Fieber bald in der Apyrexie höher. Die grossen räumlichen und zeitlichen Schwankungen der Hauttemperatur in der Fieberhitze sprechen nach Verfasser sowohl gegen die Annahme eines Krampfes wie gegen die einer Lähmung der Hautgefässe.

Lassar (10) maass unter den nöthigen Cautelen die Eigenwärme sowie die Wärmeausgabe an das umgebende Wasser oder an ein eigens construirtes Calorimeter, bei gesunden und bei „fiebernden", d. h. durch Injection fauliger Stoffe krank gemachten *Fröschen*. Es zeigte sich nicht der mindeste Unterschied. Das „Fieber" der Kaltblüter ist also weder mit Temperaturerhöhung, noch mit vermehrter Wärmeausgabe verbunden.

[*Andrejew* (12) hat an 69 Frauen vergleichweise die Temperatur gemessen im Cavum uteri, im Canalis cervicis uteri, in der Vagina und in der Fossa axillaris. Er kam auf Grund von 183 Beobachtungen zu folgenden Schlüssen: 1) Die Temperatur der Uterushöhle bei gesunden, nicht menstruirenden Frauen ist höher als die Temperatur der Vagina, und die letztere meistentheils höher als die Temperatur der Achselhöhle. 2) Im Kanal des Gebärmutterhalses ist die Temperatur stets niedriger als in der Gebärmutterhöhle, in den meisten Fällen niedriger als in der Vagina; seltener ist dieselbe gleich der letzteren und äusserst selten höher. *Nawrocki.*]

III. Sinnesorgane.

Referenten: Dr. **F. Küster** und Prof. Dr. **L. Hermann.**

1.

Gesichtsorgan.

I. Ernährungs-, Circulations- und Innervations-Verhältnisse.

1) *Knies, M.,* Zur Lehre von den Flüssigkeitsströmungen im lebenden Auge und in den Geweben überhaupt. (Aus dem physiolog. Laboratorium des Herrn Prof. Kühne in Heidelberg.) Virchow's Archiv. LXV. S. 401—9. — Bericht üb. d. IX. Vers. der Ophthalm. Ges. in: Klinische Monatsbl. für Augenheilk. XIII. S. 481—485.

2) *Derselbe,* Die Resorption von Blut in der vorderen Augenkammer. Virchow's Archiv. LXII. 4. S. 537—553.
(Für Nr. 1 u. 2 s. diese Ber. I. Hälfte. Auge. Nr. 30 und 29.)

3) *Loring, E. G.,* The Retinal Circulation. Vortrag vor der New-York Society of Electrology and Neurology. 21. Dec. 1874. New York Medical Record.

4) *Jacobi, Jos.,* Ueber die gewöhnlichen Pulsphänomene im menschlichen Augenhintergrunde. (Vorläufige Mittheilung.) Centralblatt f. d. medicin. Wissensch. XIII. S. 19—20.

5) *Gayat, J.,* Phénomènes ophthalmoscopiques invoqués comme signes de la mort. (Auszug aus dem kleinen Buch in: Annal. d'Oculist. LXXIII. [11e Série. T. 3]. p. 5—14.)

6) *Derselbe,* Etudes comparatives sur l'homme et sur les animaux au point de vue des signes ophthalmoscopiques de la mort. Académie des sciences. Comptes rendus. LXXX. p. 501. Gazette Medic. de Paris. N. 13. 27 mars.

7) *Fubini, S.,* Ueber das Vorkommen des Chondrins in der Cornea verschiedener Thierarten. Moleschott's Unters. zur Naturlehre. XI. 1874. S. 350—357.

8) *Thanhoffer, L. von,* Beiträge zur Physiologie und Histologie der Hornhaut des Auges. Virchow's Archiv. LXIII. S. 136—177. (S. diese Ber. I. Hälfte, Auge. Nr. 20.)

9) *Gayat, J.,* De la non-régénération du crystallin chez l'homme et chez les lapins. Académie des sciences. Comptes rendus. LXXXI. p. 483—484. Gaz. Médic. de Paris. p. 493 (s. diese Ber. 1873. S. 508).

10) *Chodin, A.,* Einige Versuche über den Glaskörpervorfall. (Vorläufige Mittheilung.) Centralblatt f. d. medicin. Wiss. XIII. S. 68—69.

11) *Poncet,* Sur le conséquences de l'issue du corps vitré dans l'opération de la cataracte. Gaz. Médic. de Paris. No. 14. 3 avril. (Ein einziges Experiment.)

12) *Pouchet,* Expérience sur la vue du chien. Union Médicale. No. 90.

13) *Hirschberg, J.,* Ueber Ophthalmosemiotik bei schweren Erkrankungen des gesammten Nervensystems. Berliner klin. Wochenschr. XII. S. 258 ff.

14) *Hirschberg, J.*, Zur Beeinflussung des Augendruckes durch den Nv. trigeminus. Centralbl. f. d. medicin. Wiss. XIII. S. 82—84.

15) *Senftleben*, Ueber die Ursachen und das Wesen der nach der Durchschneidung des Trigeminus auftretenden Hornhaut-Affection. Virchow's Archiv. LXV. S. 69—98 (s. diese Berichte. II. Theil. S. 18).

16) *Mosso, A.*, Sui movimenti idraulici dell' iride e sull' azione dei mezzi che servano a dilatare od a restringere la pupilla esperience. Torino 1875. 8. 22 S. — Auch in: Giornale dell' acad. de medic. di Torino.

17) *Gradle, H.*, The movements and innervation of the iris. The Chicago Journal of Nervous and Mental Disease, edited by J. S. Jewell. Vol. II. No. 2 (April). p. 190—211. No. 3 (July). p. 319—344. (Recht sorgfältige Zusammenstellung der bisherigen Arbeiten über diesen Gegenstand.)

18) *Brown-Séquard*, Recherches sur l'excitabilité des lobes cerebraux. Archiv. de physiol. norm. et pathol. 1875. p. 854—865 (s. diese Ber., II. Theil. S. 34).

19) *Grünhagen, A.*, Ueber Veränderungen der Pupillenweite durch Temperaturen (Ver. f. wissensch. Heilk. zu Königsberg). Berliner klin. Wochenschrift. XII. S. 21.

20) *Martindale*, Wirkungen des Jaborandi. Pharmaceut. Journal. Jan. 16 (nach: The Lancet. p. 138).

21) *Martindale* u. *Ringer*, Jaborandi. The Lancet. Jan. 23.

22) *Tweedy, J.*, Effects of Jaborandi on the Eye. Ebenda. Jan. 30.

23) *Sawyer*, Effects of Jaborandi. Ebenda. Febr. 6. Brit. medic. Journal. p. 136.

24) *Vulpian*, Antagonisme du jaborandi et du sulfate d'atropine. Gazette des Hôpitaux. No. 47. p. 371.

25) *Ott*, Physiological action of Gelsenia. Philadelphia medical Times. 1875. No. 196. (Erweitert die Pupille.)

26) *Schiff, M.* e *Foà, Pio de*, La pupilla come esthesiometro. Imparziale. XIV. 17 octobre, 2 et 17 nov. 1874. Kritisch besprochen von Coyne, Gazette Médic. de Paris. No. 7. 13 fevrier 1875.

27) *Dieselben*, La Pupille considérée comme Esthésiomètre. 8°. Paris, 1875.

28) *Budin, P.*, De l'état de la pupille dans l'anesthésie etc. Le Progrès Médical. 5 septembre 1874.

29) *Budin, P.* et *Coyne, P.*, De l'état de la pupille pendant l'anesthésie chloroformique et chloralique et pendant les efforts de vomissements. Gazette Médicale de Paris. No. 6. 1875. 6 fevrier.

30) *Dieselben*, Des phénomènes pupillaires dans l'asphyxie; différence de ces phénomènes dans l'anesthésie chloroformique et dans l'anesthésie asphyxique. Gazette Médic. de Paris. No. 8. 20 fevrier.

31) *Dieselben*, Recherches cliniques et expérimentales sur l'état de la pupille pendant l'anesthésie chirurgicale produite par le chloroforme. Archives de Physiol. 1875. p. 61—100 (vgl. diese Berichte, II. Theil. Gifte).

32) *Münchmeyer, E.*, Vergiftung durch Rogen von Cyprinus barbus. (Zu den Folgeerscheinungen der Vergiftung gehört leichte Mydriasis, wahrscheinlich nur von wenigen Stunden Dauer.) Berliner klin. Wochenschr. XII. S. 46.

33) *Giovanni, A. de*, Di una modificazione della pupilla, osservata in alcuni cardiaci. Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere Rendiconti. Ser. II. Vol. VIII. p. 101—119. Annali Univers. di Medic. e Chirurg.

34) *Samelsohn, J.*, Ueber die Genese der Ectopia pupillae congenita. (Vorläufige Mittheilung.) Centralblatt f. d. medicin. Wiss. XIII. S. 343—346.

II. Physiologische Optik.

a. *Allgemeines. Sammelschriften.*

35) *Lommel, E.*, Das Wesen des Lichtes. Gemeinfassliche Darstellung der physikalischen Optik in 25 Vorlesungen. Mit 158 (eingedr.) Holzschnitten und 1 farb. Spectraltafel. 8. XIV. 329 Stn. 1874. (Internat. wissenschaftl. Bibliothek. 8. Band.)

36) *Tyndall, J.*, La lumière, ouvrage traduit de l'anglais par M. l'abbé Moigno. 8°. Paris, Gauthier-Villars.

37) *Guillemin, A.*, La lumière et les couleurs. Avec 71 figures sur bois dans le texte et 1 chromolithographie. gr. 18. 300 p. Paris, Hachette. 1874.

38) *Cornu, A.*, Sur le spectre normal du Soleil, partie ultraviolette. Annal. scientif. de l'Ecole norm. sup. Sér. 3. T. III. No. 12. p. 421—435. — Archives des scienc. phys. et natur. (Genève.) LIII. No. 209 (Mai). p. 50—68.

39) *Sauer, L.*, Experimente über die Sichtbarkeit ultravioletter Strahlen. Poggendorff's Annalen. CLV. S. 602—615.

40) *Thomas, W.-Cave*, The revised theory of light. Section I: The principles of the harmony of colour. 12°. London, Smith, Elder & Co.

41) *Bezold, W. von*, Farbenlehre im Hinblick auf Kunst und Kunstgewerbe. Mit 63 Figuren und 9 Tafeln. gr. 8°. XX. 296 S. Braunschweig 1874.

42) *Mascart*, Sur les modifications qu'éprouve la lumière par suite du mouvement de la source lumineuse et du mouvement de l'observateur. Annal. scientif. de l'École norm. sup. Sér. 3. T. III. p. 401—420. — Journ. de Physique théor. et appl. T. IV. No. 41 (Mai). p. 129—135.

43) *Nippold, W. A.*, Ueber die Möglichkeit der sicheren Herstellung eines Lichtmessers für photometrische Zwecke. Frankfurter physikal. Jahresbericht. 1874. S. 50—60.

44) *Hoh, Th.*, Die Physik in der Medicin. Versuch einer elementaren Darstellung der organischen Naturlehre. gr. 8°. XI. u. 786 S. Stuttgart, F. Enke. — Daraus hierher gehörig: „Das Licht". S. 137—209 u. Zusätze. S. 646—681.

45) *Bernstein, J.*, Fünf Sinne des Menschen. (Internationale wissenschaftl. Bibliothek. XII. Bd.) Mit 91 Abbildungen in Holzschnitt. 8°. XII. u. 285 S. Leipzig, Brockhaus. — Zweiter Abschnitt: Der Gesichtssinn. S. 46—153.

46) *Dewar, J.*, L'action physiologique de la lumière. (Lecture. Institution royale de la Grande-Bretagne.) Revue Scientifique. V^e année. 2e série. p. 516—520.

47) *Magnus, H.*, Die Bedeutung des farbigen Lichtes für das gesunde und kranke Auge. Ein Beitrag zu einer rationellen Lichtdiät. 8°. 46 S. Leipzig, W. Engelmann.

48) *Galezowsky, X.*, Traité des Maladies des Yeux. Deuxième édition. Paris. gr. 8°. (Gibt einen knappen Abriss der Physiologie des Auges und seiner Adnexa.)

49) *Fenner, C. S.*, Vision: Its Optical Defects, and the Adaptation of Spectacles. Philadelphia, Lindsay and Blukeston. 1875. (Unbedeutende populäre Schrift.)

b) *Dioptrik.*

50) *Hansen, P. A. v.*, Dioptrische Untersuchungen mit Berücksichtigung der Farbenzerstreuung und der Abweichung wegen Kugelgestalt. 2. Abhdlg. — Abhandlungen der k. sächs. Ges. d. Wissensch. hoch 4°. VI. 88 Stn. Leipzig 1874, Hirzel.

51) *Hermann, L.*, Notiz über eine optische Eigenschaft der Kugel. Jahresber. der naturf. Gesellsch. zu Zürich. 1875. S. 413—416.

52) *Hirschberg, J.*, Zur Dioptrik des Auges. I. Die Brechung homocentrischer paraxialer Strahlenbündel in einem beliebigen centrirten System kugeliger Flächen. Centralblatt f. d. medicin. Wissensch. XIII. S. 768—773.

53) *Cornu, A.*, Procédé pour déterminer la distance focale et les points principaux des systèmes optiques. [Associat. franç. pour l'avanc. des sciences. Congrès de Nantes:] Revue scientifique XVI. p. 208.

54) *Monoyer, T.*, Nouvelle formule destinée à calculer la force refringente ou le numéro des lunettes de presbyte. Académie des sciences. Comptes rendus LXXX. p. 919.

55) *Brecht*, Ueber den Reflex in der Umgebung der Macula lutea. Gräfe's Arch. f. Ophthalm. XXI. 2. S. 1—26.

56) *Schmidt-Rimpler, H.*, Die Macula lutea, anatomisch und ophthalmoscopisch. Ebend. XXI. 3. S. 17—28.

57) *Schulek*, Ueber Cornealmyopie. Pester medic. chirurg. Presse. XI. S. 106.

58) *Weiss, L.*, Polyopia monocularis an einem Auge, dessen Hornhaut abnorm gekrümmt ist (ein dem Keratoconus entgegengesetztes Verhalten zeigt). Gräfe's Arch. f. Ophthalm. XXI. 2. S. 187—204.

59) *Hirschberg, J.*, Ueber die Bedeutung der Hornhautflecke für die Entstehung des Schielens. Centralblatt f. d. medicin. Wissensch. XIII. S. 593—596.

60) *Reuling, G.*, Angeborener Mangel der Iris auf beiden Augen mit vollständiger Accomodationsfähigkeit. Americ. Journ. of Nat. Sc. CXXXVII. p. 143.

61) *Hasner, J. v.*, Ueber die Accommodationseinheit. Aerztl. Corresp.-Blatt für Böhmen. II. S. 419. (December 1874.). Klin. Monatsbl f. Augenheilk. XIII. S. 1—4. (Nebst einem Zusatz. Ebend. S 88—90.)

62) *Derselbe*, Die Accommodationshyperbel. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. XIII. S. 289—293.

63) *Derselbe*, Ueber die Grenzen der Accommodation des Auges. Prag. Calve. gr. 8°. 32 Stn. mit Holzschn.

64) *Schöler, H.*, Jahres-Bericht über die Wirksamkeit der (früher Evers'schen) Augenklinik. Berlin. 8°. 35 Stn. u. 1 Tafel. (bespricht das „sogenannte Accommodationsvermögen" bei Staaroperirten auf S. 15—22.)

65) *Stilling, J.*, Ueber typischen Accommodationskrampf. Klin. Monatsbl. für Augenheilkunde. XIII. S. 5—30.

c) *Gesichts-Empfindungen.*

66) *Exner, S.*, Experimentelle Untersuchung der einfachsten psychischen Processe. III. Abhandlung: Der persönlichen Gleichung zweiter Theil. IV. Abhandlung: Die Empfindungszone des Sehnervenapparates. Archiv f. d. gesammte Physiologie XI. S. 403—432. 581—602. (s. diese Ber. II. Theil S. 35 f.)

67) *Hasner, J. v.*, Zur Theorie der Sehempfindung. A. v. Gräfe's Arch. f. Ophthalm. XXI. 1. S. 43—46. (Abwehr u. Vertheidigung.)

68) *Pauli, R.*, Beiträge zur Lehre vom Gesichtsfelde. gr. 8. 80 Stn. mit 30 Steintafeln. München, J. A Finsterlin. (Bringt in physiologischer Hinsicht nur Bekanntes.)

69) *Hirschberg, J.*, Zur Gesichtsfeldmessung. (Nach einem Vortrag im physiologischen Verein zu Berlin.) Archiv für Augen- und Ohrenheilk. IV. 2. S. 268—272. (Ausschliesslich von augenärztlicher Bedeutung.)

70) *Broun, J. A.*, On the Power of the Eye and the Microscope to see Parallel Lines. Proceedings of the Royal Society of London. XXIII. p. 522—532.
71) *Lundberg, J.*, Naagra undersökningar öfver synskärpan omkring blinda fläcken. Upsala läkare förenings förh. Bd. II. p. 77—82.
72) *Ilen, A.*, Ueber die Sehschärfe und Intensität der Lichtempfindung auf der Peripherie der Netzhaut. Petersburg. Inaugural-Dissert. u. Militärärztl. Journal. 1875. Juni-Heft. S. 73 ff.
73) *Dobrowolsky, W.*, Ueber Empfindlichkeit des Auges für Lichtstärke der Farben im Centrum und auf der Peripherie der Netzhaut. Petersburger medicin. Anzeiger Nr. 31—35. Russisch.
74) *Chodin, A.*, Zur Lehre von den Farbenempfindungen auf der Peripherie der Netzhaut. Petersburger medicin. Anzeiger Nr. 10—13.
75) *Woinow, M.*, Beiträge zur Farbenlehre. A. v. Gräfe's Arch. f. Ophthalm. XXI. 1. S. 223—250.
76) *Klug, F.*, Ueber Farbenempfindung bei indirectem Sehen. A. v. Gräfe's Arch. f. Ophthalm. XXI. 1. S. 251—295.
77) *Stilling, J.*, Beiträge zur Lehre von den Farbenempfindungen. I. Ueber die Prüfung der Farbenempfindlichkeit durch den Contrast. — Ueber die Grundfarben und die Young-Helmholtz'sche Hypothese. — II. Ueber die angeborene partielle Farbenblindheit. Zwei ausserordentliche Beilagehefte zu den Klin. Monatsbl. für Augenheilk. XIII. Jahrgang. 44 u. 54 Stn.
78) *Schröder, C.*, Farbige Schatten. Klin. Monatsbl. für Augenheilk. XIII. S. 354 f. (Bemerkung zur vorausgehenden Arbeit).
79) *Rählmann, E.*, Ueber den Farbensinn bei Sehnervenerkrankungen. Gräfe's Archiv f. Ophthalm. XXI. 2. S. 27—66.
80) *Treitel, Th.*, Ueber das Verhalten der peripheren und centralen Farbenperception bei Atrophia nervi optici. [Inaug. Dissert.] gr. 8°. 88 Stn. mit 4 Steintafeln in quer gr. 4°. (Königsberg) Leipzig, Kessler.
81) *Holmgren, F.*, Ett fall af färgblindhet. Upsala Läkareförenings förh. 10. Bd. p. 541—545.
82) *Warlomont*, De la chromatopseudopsie. Ann. d'Oculist. LXXIV. (11. Série T. 4.) p. 5—55.
83) *Favre, A.*, De la dyschromatopsie traumatique. 8°. 8 p. Lyon, Association Typographique.
84) *Derselbe*, Sur le traitement du daltonisme. [Association franç. pour l'avanc. des sc. — Congrès de Lille.] Revue scientif. XIV. (2. Série VII.) p. 237.
85) *Plateau, J.*, Sur les couleurs accidentelles ou subjectives. Bulletin de l'Acad. royale de Belgique. 2. Série. Tome 39. p. 100—119.
86) *Mayer, A. M.*, The History of Young's Discovery of his Theory of Colors. The American Journal of Sciences and Arts. Series 3. Vol. IX. Nr. 52 (April) p. 251—267.

d) *Gesichts-Wahrnehmungen.*

87) *Panum, P. L.*, Bestemmetsen af Afstanden i mellen bägge Öjnes Omdrejningspunkten. Nordiskt med. Arkiv. Bd. VII. Nr. 9. (10 Stn. mit Holzschn.)
88) *Weiss, L.*, Zur Bestimmung des Drehpunktes im Auge. Gräfe's Arch. f. Ophthalm. XXI. 2. S. 132—186.
89) *Donders, F. C.*, Ueber das Gesetz der Lage der Netzhaut in Beziehung zu der der Blickebene. Gräfe's Arch. f. Ophthalm. XXI. 1. S. 125—130. (Kritische Bemerkungen, welche eine Wiedergabe im Auszuge nicht gestatten.)

90) *Schön, W.*, Zur Raddrehung. II. Mittheilung. Ebend. XXI. 2. S. 205—212.

91) *Donders, F. C.*, Die correspondirenden Netzhautmeridiane und die symmetrischen Rollbewegungen. Onderzoek. gedaan in het physiol. laborat. der Utrecht'sche Hoogeschool. III. Reeks. III. Deel. Afd. II. p. 45. — Gräfe's Arch. f. Ophthalm. XXI. 3. S. 100—132.

92) *Mulder, M. E.*, Ueber parallele Rollbewegungen der Augen. Gräfe's Arch. f. Ophthalm. XXI. 1. S. 68—124. (s. diese Ber. 1874. II. Hälfte S. 120.)

93) *Ritzmann, E.*, Ueber die Verwendung von Kopfbewegungen bei den gewöhnlichen Blickbewegungen. Gräfe's Arch. f. Ophthalm. XXI. 1. S. 131—149.

94) *Hirschberg, J.*, Ueber Blickfeldmessung. (Nach einem Vortrage im physiol. Verein zu Berlin). Archiv für Augen- und Ohrenheilk. IV. 2. S. 268—272. (Von ausschliesslich augenärztlicher Bedeutung.)

95) *Schneller*, Studien über das Blickfeld. Gräfe's Archiv f. Ophthalm. XXI. 3. S. 133—198.

96) *Guéroult, G.*, La notion d'espace et les conditions nécessaires à sa production. Revue Scientifique XV. (2. Série. VIII.) p. 986—989.

97) *Hirschberg, J.*, Eine Beobachtungsreihe zur empirischen Theorie des Sehens. (Vortrag geh. in d. Berliner medicin. Ges.) Berl. klin. Wochenschr. IX. 1874. S. 621. v. Gräfe's Archiv f. Ophthalm. XXI. 1. S. 23—42.

98) *Hippel, A. v.*, Beobachtungen an einem mit doppelseitiger Cataract geborenen, erfolgreich operirten Kinde. Gräfe's Archiv für Ophthalm. XXI. 2. S. 101—131.

99) *Messer, H.*, Notiz über die Vergleichung von Distanzen nach dem Augenmaass. Poggendorff's Annalen CLVII. S. 172—175.

100) *Le Conte, J.*, On some Phenomena of Binocular Vision (continued). The American Journal of Sciences and Arts. Serie 3. Vol. IX. Nr. 51. (March). p. 159—171.

101) *Emsmann, H.*, Zum binocularen Sehen. Poggendorff's Annalen. CLVI. S. 307—312.

102) *Dreher, E.*, Zur Theorie des Sehens. Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin. S. 417—427.

103) *Derselbe*, Die Kunst in ihrer Beziehung zur Psychologie und zur Naturwissenschaft. Eine philosophische Untersuchung. 2. Auflage. Berlin 1875. 8°. 64 Stn. (Nur die Anmerkungen S. 60—64 gehören hierher.)

104) *Schöler, H.*, Zur Behandlung Schielender. (Einübung des binocularen Einfachsehens. Vortrag, nebst Bemerkungen Prof. Schweigger's zu demselben Gegenstande.) Allgem. med. Centralztg. S. 842—844. — Auch in: Jahresbericht über die Wirks. etc. s. oben Nr. 64.

105) *Dobrowolsky, W.*, Ueber binoculare Farbenmischung. Arch. f. d. ges. Physiol. X. S. 56—61.

106) *Walb, H.*, Ueber periodische Ermüdung des Auges. Klin. Monatsbl. für Augenheilk. XIII. S. 195—199.

107) *Schön*, W., Zum Wettstreit der Sehfelder. Ebend. S. 356—358. (Entgegnung auf den vorstehenden Artikel.)

108) *Piorry*, Sur le vertige. Gazette Médic. de Paris. Nr. 42. 16. Octobre.

109) *Hitzig, E.*, Ein Fall von erworbenem rhythmischem Nystagmus mit davon abhängigen Schwindelempfindungen in Form von sehr ausgesprochenen Scheinbewegungen. — (Berliner medicin.-psychol. Gesellsch.) Berliner klin. Wochenschrift. XII. S. 33 f.

e) *Untersuchungs-Methoden und Apparate.*

110) *Gariel, C. M.*, Appareils-schémas pour la demonstration des lois élémentaires de l'optique géometrique. (Association franç. pour l'avanc. des sciences. Congrès de Lille.) Journal de Physique théor. et appl. T. IV. Nr. 41. p. 140—143.

111) *Purves, W. Laidlaw,* On determination of the refraction of the eye. British medic. Journ. Jan. 26.

112) *Derselbe,* On a new Optometer. British med. Journ. Febr. 27.

113) *Jeaffreson, Chr.*, On Laidlaw Purves' Optometer. British medic. Journal. Jan. 30. p. 140.

114) *Berthold, E.*, Beschreibung einer einfachen Methode, vermittelst deren zwei Beobachter gleichzeitig den Augengrund, das Trommelfell oder den Kehlkopf untersuchen können. Berlin. klin. Wochenschr. S. 531—533.

115) *Monoyer, F.*, Ophthalmoscope à trois observateurs. Académie des sciences. Compt. rend. LXXX. p. 962.

116) *Smith, Priestley*, Demonstrations-Ophthalmoscop. British medic. Journal. 1874. Dec. 19. p. 776.

117) *Stilling, J.*, Ueber ophthalmoscopische Refractionsbestimmung. Klin. Monatsbl. für Augenheilk. XIII. S. 143—183.

118) *Ludwig, G.*, Bestimmung der Kurz- und Uebersichtigkeit mit dem Augenspiegel. Allgem. militär-ärztl. Zeitung. Nr. 8 u. 9.

119) *Wecker, L. v.*, Optometer und Optometerspiegel. (Bericht üb. d. IX. Vers. der ophthalmol. Gesellsch.) Klinische Monatsbl. für Augenheilkunde. XIII. S. 458—465.

120) *Landolt, E.*, Ein Pupillometer. Centralblatt f. d. medic. Wissensch. XIII. S. 563—564. Gazette Médic. de Paris. p. 600.

121) *Morton, H.*, Ein neues Chromatrop. Poggendorff's Annalen. CLVII. S. 150—155.

122) *Hock, J.*, Das Adductions-Perspectiv. Wiener med. Presse.

123) *Ludwig, G.*, Ueber Perspectivbrillen. Allgem. miliätr-ärztl. Zeitung. Nr. 14.

124) *Schön, W.*, Apparat zur Demonstration des Listing-Donders'schen Gesetzes. (IX. Vers. der ophthalmolog. Gesellschaft.) Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. XIII. S. 430—435.

125) *Weber, A.*, Ueber Farbenprüfung. (Bericht üb. d. IX. Vers. d. ophthalmol. Gesellschaft.) Klinische Monatsblätter für Augenheilk. XIII. S. 486—488.

126) *Giraud-Teulon*, Sur une nouvelle méthode et sur un nouvel instrument de télémétrie (mesure rapide des distances). Comptes rendus. LXXX. p. 1379.

127) *Monoyer, F.*, Echelle typographique décimale pour mesurer l'acuité de la vue. Comptes rendus. LXXX. p. 1137. Gaz. Médic. de Paris. Nr. 21. (22 Mai).

128) *Snellen, H.*, Octotypi ad visum determinandum. Edit. Va. Utrecht u. Berlin. 1875. (In dieser neuen Ausgabe ist das Metersystem für die Schriftproben durchgeführt.)

Loring (3) zeigt, dass der allgemeine Blutkreislauf, durch Arznei- oder Elektricitätswirkung oder durch directe Eingriffe, ernstliche Veränderungen erlitten haben kann, ohne dass sich im Verhalten der Netzhautgefässe eine wesentliche Aenderung kundgibt. Wenn nun die Circulation im Auge wirklich ein Reflex der Circulation im Gehirn ist, so folge hieraus, dass der Einfluss allgemeiner Circulationsstörungen auf das Gehirn sehr überschätzt worden sei. Weiter bespricht L. den

Mangel der Pulsation an den Arterien des Augengrundes und führt die Gründe an für seine Ueberzeugung, dass wegen analoger Verhältnisse in den Arterien des Gehirns auch nur sehr wenig Pulsation sein könne. —

Die Thatsache, dass die unter gewöhnlichen Verhältnissen sichtbaren Pulsphänomene im Augenhintergrunde niemals den Rand der Papille überschreiten, sucht *Jacobi* (4) folgendermassen zu erklären: Wie beim Glaucom die nachgiebige excavirte Papille von einem scharfkantigen, sehr resistenten Rande begrenzt ist, so sei auch im normalen Auge ein Unterschied in der Resistenz zwischen dem Gewebe der Papille und dem umgebenden Rande (Skleralring) vorhanden. Alle Pulsphänomene im Auge wären daher zurückzuführen auf eine „Knickung und Quetschung der Centralgefässe an dem Papillarrande". Diese reiche im Allgemeinen hin, um Venenpuls zu erzeugen; werde der Augendruck aber durch Fingerdruck von aussen noch verstärkt, so komme es auch in den Aa. zu wirklichen lebhaften Pulsationen *vor* dem localen Circulationshinderniss. —

Auf Grund ausgedehnter Beobachtungen kommt *Gayat* (5, 6) zu dem Schlusse, dass das Ophthalmoskop ebensowenig, wie andere früher vorgeschlagene Hülfsmittel, ein sicheres Kennzeichen des vor Kurzem eingetretenen Todes anzugeben vermag.

Nach *Chodin* (10) kann bei Hunden und Kaninchen ein kleiner Glaskörperverlust ($^1/_5$—$^1/_4$ der Gesammtmasse) ohne anderen Nachtheil als den einer leichten Verflüssigung des Glaskörpers statthaben; nach grösseren Verlusten werden die hinteren Partien des Glaskörpers stark verflüssigt, und tritt Ablösung der Netzhaut, so wie bei Hunden Glaskörperablösung oder subretinale Hämorrhagie, bei Kaninchen dagegen nicht selten Eiterung im Glaskörper und den Augenhäuten ein. Die beschriebenen Veränderungen documentiren sich immer zuerst der Stelle des Glaskörperverlustes gegenüber; wovon die Art des Ausganges abhängt, muss Ch. dahin gestellt sein lassen. Von dem behaupteten Zusammenhang zwischen Glaskörper- und Netzhautablösung konnte er sich nicht sicher überzeugen.

Pouchet (12) hat einem eben geborenen Hunde durch Lidnaht das linke Auge verschlossen; nach Ablauf einer gewissen Zeit (wie lange?) wurde dies Auge eröffnet, das rechte aber geschlossen, wobei sich erwies, dass das vernäht gewesene linke vollkommen functionstüchtig und normal geblieben war.

Hirschberg (14) beobachtete einen Fall von totaler einseitiger Lähmung des Trigeminus, welche seit einem Jahre bestanden und wohl eine deutliche Verminderung des Augen-Binnendruckes auf der betreffenden Seite, aber durchaus keine Ernährungsstörung der Cornea hervorgerufen

hatte. Auf Grund dieser Beobachtung tritt H. der von Donders und Snellen ausgesprochenen Ansicht bei, dass eine Durchschneidung des Trigeminus auch beim Menschen nach einiger Zeit entschiedene Verminderung des intraocularen Druckes zur Folge haben werde, ohne dass neuroparalytische Keratitis einzutreten brauche.

Nach *Mosso* (16) entspricht Contraction der Pupille einem Erweiterungs-, ihre Dilatation einem Contractionszustande der Irisgefässe, welche zu Gunsten jener Pupillarveränderungen eine bemerkenswerthe Structur und Disposition zeigen. Atropinisirt man die Augen eines Albino-Kaninchens, tödtet es nachher durch Verblutung aus den Carotiden, in welche man Canülen einbindet, während der Hals unter den Carotiden mit einer Drahtligatur umschnürt wird, um alle übrigen Gefässe zu verschliessen, schneidet man endlich den Kopf ab und hebt ihn unter Vorsichtsmaassregeln auf, welche das Eintrocknen der Cornea verhüten, so kann man nach Tagen deutlich sehen, wie bei Injection einer leicht gebläuten, ½ procentigen Kochsalzlösung in die eingebundenen Canülen die Pupille sich rasch und energisch contrahirt. Die Farbe der Iris verräth, wie — bei gelungener Injection — die Masse eindringt und im nämlichen Maasse der Irisring breiter wird. Es gelingt sogar durch Zurücksaugen der Flüssigkeit und Wiedereinspritzen das Spiel der Iris nachzuahmen.

Reizung des Halssympathicus hat ebensowohl Dilatation der Pupille als Verengerung der Gefässe, Durchschneidung desselben umgekehrte Erscheinungen zur Folge. — Ferner hat Mosso mit Hülfe des Plethysmographen (s. Gaz. médic. Nr. 7, 1876) nachgewiesen, dass die Pupille genau den Bewegungen der Gefässe des Körpers folgt. So wird z. B. bei starken Inspirationen eine Verminderung des Volumens des Armes erzeugt, welche einer Verengerung der Gefässe entspricht; zur gleichen Zeit erweitert sich die Pupille. Im Schlafe dagegen erweitern sich die Gefässe der Körperoberfläche, wie diejenigen der Iris: die Pupille verengt sich.

Ringer und *Martindale* (21) sowie *Sawyer* (23) haben übereinstimmend beobachtet, dass, mit dem Eintritt der schweiss- und speicheltreibenden Wirkung des Jaborandi, das Sehen für die Ferne stark verschlechtert, für die Nähe dagegen durchaus nicht beeinträchtigt wird. Jaborandi macht also einen Accommodationskrampf. Auf die Pupille scheint es bei innerlicher Darreichung nicht zu wirken, die genannten Untersucher geben die Weite derselben als unverändert an. Dagegen hat *Tweedy* (22) nach Einträufelung des Extractes von Jaborandi in den Conjunctivalsack Verengerung der Pupille zugleich mit Accommodationskrampf und leichter Verminderung der Sehschärfe beobachtet.

Der Accommodationskrampf beginnt bei dieser Art der Anwendung nach einer Viertelstunde, erreicht das Maximum innerhalb 40 Minuten und verschwindet binnen $1^1/_2$ Stunden. Die übrigen Folgeerscheinungen sind von ebenso kurzer Dauer. — Noch sei bemerkt, dass T. die Herabsetzung des Sehvermögens in einer Abnahme der Netzhautempfindlichkeit begründet glaubt.

Vulpian (24) fand, dass die myotische Wirkung des Jaborandi-Extractes fast ebenso gross ist, wie die des Calabarextractes, Atropin hebt aber jene auch ebenso leicht wie diese auf.

Giovanni (33) hat bei Herzkranken unter den späten bedenklichen Symptomen, wenn auch nicht constant, beiderseitige Myosis wahrgenommen. Er ist der Meinung, dieselbe sei paralytischer Natur und zwar begründet in einer vom Herzfehler abhängigen venösen Stase im Ganglion supremum des Halssympathicus. Am Sectionstische fand er diese Meinung bestätigt.

Samelsohn (34) unterscheidet ein dreifaches genetisches Princip der Corectopie. 1) Quantitiv ungleichmässiges Wachsthum des Irisringes erzeugt jene nicht sehr seltenen Fälle der Corectopie, wobei anatomisch und functionell keine weiteren Anomalien des Auges nachzuweisen sind. — 2) Eine im Fötalleben, aber nach vollendeter Entwicklung des Auges aufgetretene partielle Iritis mit dem Ausgang in narbige Schrumpfung führt zur Bildung einer hufeisenförmig breiten, dabei unbeweglichen Pupille. Die Oeffnung des Hufeisens liegt dabei hinter dem Corneo-Skleralbord, die Radiärfasern der schmutzig-verfärbten Iris convergiren nach dem atrophischen Ciliar-Theile dieser letzteren. In diesen Fällen sind, bei bedeutend erhöhter Spannung des Bulbus, immer wesentliche functionelle Störungen vorhanden. — 3) Nach Präparaten des Herrn Dr. Loewe, die der Verf. durchsah, zeigt sich, dass in der ersten Entwicklungsperiode die Krystalllinse nicht genau central, sondern excentrisch (von aussen oben nach hinten innen und unten) sich in die primäre Augenblase einschiebt, um erst später aus dieser schiefen Stellung in die gerade zu kommen. Wenn nun die Linse auf diesem Uebergangsstadium der Entwicklung stehen bleibt, so entwickeln sich nicht allein die (sonst ganz normale) Iris und Zonula asymmetrisch, indem die Pupille auf die dem Orte der Linse entgegengesetzte Seite zu liegen kommt, sondern die Linse findet sich auch in allen Durchmessern sehr klein; endlich scheinen auch die nervösen Theile des Sehapparates mangelhaft entwickelt zu sein, denn auch nach Correction der Aphakie ist S höchstens $= {}^1/_2$, wenn schon ophthalmoskopisch in den inneren Häuten nichts Abnormes wahrnehmbar ist.

Sauer (39) hat in den Spektren der Kohle, sowie einer Anzahl

von Metallen Lichtlinien wahrgenommen, die dem ultravioletten Theile des Spektrum angehörten. Im Kohle-Spektrum fand sich ein breiter „silbergrauer“ (weder Blau noch Roth enthaltender) Lichtstreif, durch ein dunkles Band vom Ende des Violett getrennt, ausserdem zwischen diesem Ende und dem Streifen noch eine Lichtlinie. Das Spektrum des Zink hatte dagegen im ultravioletten Theil vier, das des Zinn drei helle Linien, welche mit denen des Zink nicht identisch waren; Antimon zeigte eine einzige, dicht neben dem breiten Band des Kohle-Spektrum gelegene, hellgraue Linie; Silber, Kadmium und Magnesium aber liessen keine Lichtlinien im Ultravioletten erkennen.

Dewar (45) und *Mac Kendrick* haben ihre Untersuchungen über die Schwankungen, welche der von einem Augapfel abzuleitende elektrische Strom erleidet, wenn Licht in dies Auge fällt, ausgedehnt auf die Augen sämmtlicher Wirbelthierordnungen (auch der Fische?) und der Crustaceen. Im Allgemeinen waren die Resultate, die sie erhielten, den früher (vgl. diese Berichte. II. S. 515)[1]) beschriebenen ganz ähnlich. Die an den Augen von Crustaceen angestellten Experimente haben eine ganz besondere Bedeutung, weil sie zeigen, dass die Wirkung des Lichtes auf zusammengesetzte Augen die nämliche ist wie auf einfache (das Auge des Hummers zeigt bei einfallendem Lichte eine Variation der Stromstärke von ca. 10 pCt. — die beträchtlichste Schwankung, welche die Verf. überhaupt constatirt haben). Weiter haben die beiden Untersucher sich überzeugt, dass die Stromschwankung auch stets dann eintritt, wenn Licht in das in der Orbita gelassene Auge eines lebenden Thieres (Katze, Vogel) einfällt. (Behufs dieser Experimente wurde das Thier zuerst chloroformirt, dann der Kopf fixirt, die äussere Orbitalwand abgetragen, mit möglichster Schonung der Ciliargefässe der Sehnerv durchschnitten und die Schnittfläche blosgelegt, endlich die eine Elektrode mit dem Nervenquerschnitt, die andere mit der Cornea in Verbindung gesetzt.) Schliesslich haben die Verf. die eine Elektrode, statt an den Querschnitt des Opticus, an die Vierhügel (optic lobes) lebender Tauben angesetzt und folgende Resultate erhalten: 1) War ein Pol in Contact mit dem linken Vierhügel, der andere mit der Cornea des rechten Auges, so erfolgte eine merkliche Ablenkung der Nadel, sobald Licht ins rechte Auge einfiel; 2) war der zweite Pol auf die Cornea des linken statt rechten Auges aufgesetzt. dann war die Ablenkung bei Lichteinfall in dieses Auge eine schwächere, doch immer merkliche; 3) fiel Licht in beide Augen gleichzeitig, während der eine

1) a. a. O. Zeile 1 von unten ist, statt: „die elektromotorische Kraft“, zu lesen: „das Vermögen bei Lichteinfall eine negat. Schwankung ihres ruhenden Stromes zu zeigen“.

Pol in Contact mit einer der beiden Corneae, der zweite aber mit dem linken Vierhügel gebracht wurde, so summirten sich die beiden vorausgehend angegebenen Wirkungen. Diese Erscheinungen erklären die Verf. mit Hülfe der Halbkreuzung der Optici im Chiasma. — Wie beim Froschauge, so ruft auch beim Schlangenauge Lichteinfall zuerst eine positive, dann eine negative Stromschwankung hervor (während beim Auge der Warmblüter die negative sofort eintritt). — Interessant ist eine grosse Reihe von Versuchen, angestellt zu dem Zwecke, das Verhältniss der Stärke der Stromschwankung zur Stärke des einfallenden Lichts festzustellen. Die Verf. sprechen auf Grund derselben ihre Ueberzeugung aus, dass einmal das psycho-physische Gesetz von Fechner nicht blos bezüglich der Wirkung des Lichts auf die Augen der Wirbelthiere, sondern auch der Crustaceen Giltigkeit hat, und ferner, dass dasselbe nicht allein für den Modus der Wahrnehmung durch das Gehirn, sondern theilweise mit für die Empfindlichkeit des Auges selbst gegen Licht giltig ist. Denn ob die Verbindung zwischen Auge und Gehirn zerstört, oder ob sie intact ist, macht in den bei der Einwirkung des Lichts auf die Retina beobachteten Erscheinungen keinen Unterschied. Also wäre das Fechner'sche Gesetz nicht, wie man bisher angenommen hatte, ausschliesslich eine Function des Gehirns, sondern in Wirklichkeit auch eine solche des Endorgans, der Retina.

Noch sei beiläufig erwähnt, dass die Verf., um die Schwankungen des Galvanometers aufzuzeichnen, eine neue eigene Methode benützt haben, die sie zur weiteren Anwendung in physikalischen und physiologischen Experimenten sehr empfehlen, hinsichtlich deren wir jedoch nur auf das Original verweisen können.

Magnus (47) führt des Weiteren aus, dass die Strahlen mittlerer und geringerer Brechbarkeit, Gelb also und Roth, durch ihren grossen Reichthum an lebendiger Kraft einen sehr energischen, durch ihren Farbencharakter dagegen einen schwächlichen Reiz auf die Netzhaut ausüben, während die Strahlen grösserer Brechbarkeit, Blau und Violett, vermöge ihrer lebendigen Kraft allerdings nur einen schwächlichen, vermöge ihres Farbencharakters dagegen einen sehr energischen Reiz auf die Netzhaut äussern. Den Beweis dafür sieht er darin, dass Blau bei Verminderung der Beleuchtung noch am längsten unter allen Farben wahrgenommen wird. Demnach sei die Anschauung von der schonenden Wirkung des blauen Lichts unhaltbar, ja um so mehr zurückzuweisen, da die Natur selbst das Auge sowohl der Menschen wie zahlreicher Thierklassen in der Macula lutea (sowie in der leicht gelblichen Linse) mit besonderen Schutzapparaten gegen den Einfluss des blauen Lichts ausgerüstet habe. — Sonach ist das blaue oder violette Licht wohl

ganz besonders unter allen farbigen Lichtarten geeignet, wenn man der Macula lutea einen localen Schutz angedeihen lassen will; dagegen ist jedes monochromatische Licht, ganz gleich ob es nun Strahlen grösserer oder geringerer Brechbarkeit enthält, durchaus unbrauchbar, die in grösserer Ausdehnung erkrankte Netzhaut gegen den zu stark erregenden Einfluss des unzerlegten Tageslichts zu schützen; denn dadurch wird immer nur ein oder das andere Reizmoment, das im unzerlegten Sonnenlichte liegt, nicht aber alle anderen abgeschwächt. Ausserdem wird durch monochromatisches Licht die Arbeitsleistung der Netzhaut in ganz ungleichmässiger Weise vertheilt, einzelne Fasern derselben ungebührlich überlastet, andere mehr oder weniger ausser Thätigkeit gesetzt. Auf Grund dessen empfiehlt M. die grauen Schutzbrillen, welche besonders den Myopen dringend anzurathen sind.

Wenn nun, mit obiger Ausnahme, farbige Gläser als Schutzmittel verwerflich sind, so mögen sie dafür einmal als Reizmittel noch sehr nützlich werden. Es müssen dann aber die Farben geringerer Brechbarkeit und grösserer objectiver Lichtstärke genommen werden; nach neueren Forschungen nimmt ja auch der Farbensinn mit Erhöhung der Beleuchtungsintensität bis zu einem gewissen Grade zu. Das blaue Glas taugt also bei atonischen Zuständen der Retina sicherlich Nichts, ja wegen seines Mangels an energischer Lichtstärke schadet es geradezu. Dazu kommt, dass bei blauer Beleuchtung auch die Functionsfähigkeit der Macula herabgestimmt wird.

Hermann (51) bringt einen einfacheren geometrischen Beweis für einen Satz, zu dem er bei Gelegenheit früherer dioptrischer Untersuchungen (siehe diese Ber. 1874, Physiologie, Auge. S. 94 f.) auf dem Wege der Rechnung gelangt war. — Wenn nämlich ein dünnes Strahlenbündel an einer einzigen Kugelfläche gebrochen wird, so liefert dasselbe im Allgemeinen nur dann ein homocentrisches Bild, wenn es in der Richtung eines Radius der Kugel auffällt. Doch gibt es gewisse Objektpunkte, von denen alle ausgehenden dünnen Strahlenbündel, also überhaupt alle ausgehenden Strahlen mit dem Leitstrahl wieder zu einem punktförmigen Bilde vereinigt werden. Diese sämmtlichen Objektpunkte einerseits, wie die zugehörigen Bildpunkte andererseits, liegen je auf einer zur brechenden Kugelfläche concentrischen Kugel, je ein Objekt- und sein Bildpunkt sind conjugirte Vereinigungspunkte. (Wenn das zweite Mittel das stärker brechende ist, sind die Objektpunkte virtuell, d. h. die Strahlen müssen convergirend auffallen.)

Cornu's (53) Methode zur genauen Bestimmung der Brennweite und der Cardinalpunkte von Linsen oder eine Linse vertretenden Systemen ist ebenso einfach als elegant, weshalb wir sie ausführlicher mittheilen

wollen. Nennen wir x und x′ die Distanzen zweier conjugirter Vereinigungspunkte von den entsprechenden Haupt-Brennpunkten, dann findet man f nach der Formel $x\,x' = f^2$ (1. Aber angenommen, man macht Fehler in der Messung von x und x′, welche durch δ und δ' ausgedrückt sein sollen, so wird der berechnete Werth von f um eine Grösse unrichtig sein, die wir φ nennen. Dann lautet die Formel $(x + \delta)(x' + \delta') = f^2 + \varphi$ (2. Offenbar nun wird f um so genauer bestimmt werden, je kleiner φ ist. Führen wir in Formel (2. die Operationen aus, vernachlässigen $\delta\,\delta'$ und setzen $\delta = \delta'$, ziehen endlich von der so modificirten Formel (2. die obige Formel (1. ab, dann erhalten wir den Werth von $\varphi = (x + x')\,\delta$. φ wird also um so kleiner werden, oder f um so sicherer zu bestimmen sein, je kleiner der Factor $(x + x')$ wird. Dieser wird aber ein Minimum, wenn das Object dem entsprechenden Knotenpunkt sehr nahe ist.

Durch diese einfache Betrachtung gelangt C. dazu, den vorderen und hinteren Pol der Linse zum Ausgangspunkt der Messung zu wählen, Sein Verfahren ist diess. Man setzt das optische System, dazu ein Mikroskop mit grossem Focalabstand auf einen Maassstab auf, bestimmt die Lage des Hauptbrennpunktes, indem man das Bild eines sehr entfernten Gegenstandes beobachtet, und misst dann die Entfernung l dieses Brennpunktes von der Oberfläche der Linse. In gleicher Weise bestimmt man auf der anderen Seite die Distanz l′, und ausserdem die scheinbaren Entfernungen ε und ε' einer jeden Fläche der Linse von der anderen Fläche, und gelangt unter Anwendung von Formel 1) zu folgenden zwei Gleichungen:

$$(l + \varepsilon)\,l' = f^2$$
$$(l' + \varepsilon')\,l = f^2.$$

In sehr wenig Zeit und mit grosser Leichtigkeit gewinnt man so zwei Werthe für f, welche einander gleich sein müssen; aus den Werthen $l - f$ und $l' - f$ endlich ergibt sich die Lage der Knotenpunkte. —

Dass die in den Handbüchern der Physik angeführte Formel für die Auswahl der Presbyopenbrillen sich praktisch fast immer als unbrauchbar erweist, erklärt *Monoyer* (54) daher, weil die mittels jener Formel gefundene Correctionslinse die Objekte virtuell in den Nahepunkt des Presbyopen verlege, diesen also nöthige seine gesammte Accommodation anzuspannen. Natürlich folgen dann bald asthenopische Beschwerden. Weiter aber sei bei dieser Formel auch gar keine Rücksicht auf den Fernpunkt (auf etwaige complicirende Ametropie) genommen, und dies sei doch unerlässlich, wenn eine Formel allgemein gültig sein soll. Eine solche gibt M. nun:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} - \frac{1}{r} - k\,\frac{1}{a},$$

worin f die Focaldistanz des Brillenglases, r den Nahepunkt, $\frac{1}{a}$ das Accommodationsvermögen, k den zu verwendenden Bruchtheil der Accommodation, endlich d die Entfernung, in welcher deutlich gesehen werden soll, ausdrückt. d und k sind Constante, welche M. aber vorläufig unbestimmt gelassen: für sie müssen durch Erfahrung Zahlenwerthe gefunden werden, die den thatsächlichen Verhältnissen am besten entsprechen. Nachdem er vorläufig $d = 25$ Cm. und $k = 1/2$ gewählt habe, seien die mittels der Formel gewonnenen Resultate zufriedenstellend.

Bei Untersuchung von Kinderaugen im umgekehrten Augenspiegelbilde zeigt sich um die Macula lutea ein silberglänzender Reflexring, welcher nach innen zu scharf conturirt, nach aussen zu aber unregelmässig oder unbestimmt begrenzt ist. Die bisherigen Erklärungsversuche dieser Erscheinung — ausgehend vom Fehlen der Nervenfaserschichte und der mit der Membr. limit. int. verschmelzenden, verbreiterten Enden der Radiärfasern — sind neuerdings als unzureichend erkannt, und *Brecht* (55) bemüht sich, sie durch eine vollkommenere Erklärung zu ersetzen. Er unterwirft den Gang der vom Augenspiegel auf den Augenhintergrund fallenden und wieder austretenden Lichtstrahlen einer genauen Untersuchung und findet, dass nur ein sehr geringer Theil der ins untersuchte Auge gelangenden Strahlen — nämlich nur die der Axe möglichst nahe eintretenden und in nächster Nähe des hinteren Poles auffallenden — so reflectirt werden, dass sie durch die Pupille wieder austreten und direct zum Auge des Beobachters gelangen können. Von allen mehr seitlich gelegenen Partieen des Augengrundes empfängt der Beobachter nur diffus-zurückgeworfenes Licht, welches zur Erzeugung des ophthalmoskopischen Bildes mitwirkt, aber diese seitlichen Netzhautstellen nicht glänzend erscheinen lässt. — Stark glänzend erscheint der innere Rand des besagten Lichtringes, da Hauptstrahlen nur von den ganz dicht am hinteren Pole des Auges reflectirten Strahlenbündeln durch die Pupille wieder austreten, während von den nicht in allernächster Nachbarschaft des Poles reflectirten Bündeln nur Randstrahlen die Pupille wieder passiren, und die betreffenden Netzhautstellen folglich weniger glänzend erscheinen. Ausser der Durchsichtigkeit und Reflexionsfähigkeit der Membranen hat demnach die Weite der Pupille den grössten Einfluss auf die Breite des Ringes, daher er in Kinderaugen am deutlichsten. Bei Atropinmydriasis sind anderseits die direct durch die Pupille reflectirten Strahlenbündel so mächtig und ist gleichzeitig die allgemeine Beleuchtung des Augengrundes so bedeutend, dass der zarte Reflex nicht bemerkt wird. — Nun ist freilich die glänzende Zone nicht kreisrund wie die Pupille, sondern meist quer-

oval. Dies leitet B. von zwei kleinen Arterienästchen her, welche, von der Papille kommend, die Mac. lut. oben und unten in sanftem Bogen umziehen, und deren von der Fov. centr. abgewendete Ränder die an den Arterien des Augengrundes im Allgemeinen bekannten glänzenden Streifen zeigen. Diese Streifen beruhen auf einer Niveauverschiebung der Membr. limit. interna, und eben eine solche nimmt B. denn schliesslich auch zur Erklärung der scharfen inneren Begrenzung jener glänzenden Ellipse an. Die Retina erleidet nach ihm im Bereiche der Macula lutea eine Verdünnung, wodurch am hinteren Pol des Auges eine dellenförmige, wenn auch sehr seichte Vertiefung entstehe, in deren Mitte wieder eine zweite tiefere — die Fovea centralis — sich befinde. Er liess zur Probe ein künstliches Auge herstellen. Die hintere Wand desselben besteht aus einer Glasschale, in welche eine möglichst flache Delle eingeschliffen ist, und in Mitte dieser letzteren wird die Fovea centralis durch eine zweite stärkere concave Delle repräsentirt. Der Versuch entsprach vollkommen den Erwartungen: am Rande der grösseren Delle zeigte sich ein — bei den übertriebenen Verhältnissen, die am Phantom unvermeidlich waren — sehr stark glänzender Ring, und sogar am Rande der Fovea centralis, welche in diesem Phantom wie am menschlichen Auge als Hohlspiegel ein physisches Flammenbildchen entwirft und als glänzender Punkt wahrgenommen wird, erschien ein zweiter glänzender Ring. Nach langem Suchen fand B. diesen inneren Ring dann in kindlichen Augen am Rande der Fovea centralis gleichfalls auf.

Die Glanzlosigkeit der Macula lutea aber und die rothbraune oder dunkelrothe Färbung um die Fovea centralis herum werden endlich gleichfalls aus den eigenthümlichen Reflexverhältnissen an den concaven Wänden der Vertiefung erklärt. Von den Wänden der Fovea besonders kehren keine Strahlen zur Pupille zurück, sondern werden sämmtlich zur Bildung jenes Flammenbildchens verwandt. Darum verdeckt und stört uns an dieser Stelle kein Reflex der Netzhaut den Eindruck des rothen oder rothbraunen Pigmentes der Choroidea, der in der Nachbarschaft unter den Reflexen sehr abgeschwächt wird.

Schmidt-Rimpler (56) kommt auf Grund anatomischer Untersuchungen ganz frischer Menschenaugen zu wesentlich anderen Schlüssen als Brecht. Indem wir hier von den anatomischen Details seiner Arbeit absehen, welche an anderer Stelle zu besprechen sein werden, erwähnen wir kurz Folgendes: Am ganz frisch eröffneten Auge erscheint die Macula, wie bei der Augenspiegeluntersuchung des Lebenden, als braunrother glanzloser, meist runder Fleck. Lässt man das durchschnittene Auge unter etwas Glaskörper liegen, so wird allmählich die Netzhaut trübe, die Macula kleiner, aber schärfer hervortretend und roth, wie

im ophthalmoskopischen Bilde der Embolia art. centr. ret. Noch später färbt sich die Macula von der Peripherie nach dem Centrum zu mehr und mehr gelb. Dieses gelbe Aussehen der Macula ist also wirklich eine Leichenerscheinung, da es erst mit dem völligen Undurchsichtigwerden der Retina auftritt; aber obschon das gelbe Pigment, welches die Netzhaut auch im ganz frischen Zustande an Stelle der Macula lutea enthält, sich im Augenspiegelbilde nicht bemerklich macht, so absorbirt es doch das auffallende Licht. Dies Letztere ist der Grund, weshalb die Macula lutea dunkler erscheint als ihre Umgebung — nicht aber ein grösserer Pigmentreichthum der Choroidea oder stärkere Verdünnung der Netzhaut an dieser Stelle. Dass die Retina an der Stelle der Macula nicht verdünnt, sondern sogar leicht verdickt ist, geht aus M. Schultze's Untersuchungen und Abbildungen hervor; dass aber die Choroidea nicht an der betreffenden Stelle stärker pigmentirt ist, lehrt eine einfache Verschiebung des die Macula umfassenden Netzhautstückes auf der Choroidea eines eröffneten frischen Auges, wobei die dunklere Färbung der Macula auf jeder Stelle gleich hervorstechend bleibt. Ausser dem angeführten anatomischen Widerspruch wird gegen Brecht's Meinung noch angeführt, dass die Glanzlosigkeit der Macula, gerade so wie die dunklere Färbung, nicht blos bei der Augenspiegeluntersuchung, sondern auch bei Betrachtung des halbirten Bulbus im diffusen Tageslichte zum Vorschein kommt. Der „Lichthof" aber, der sie umgibt, erkläre sich dann einfach aus dem Contraste der glanzlosen (lichtabsorbirenden) Macula und der reflectirenden Nachbartheile. Individuell verschieden, wie der Reichthum und die Anordnung des gelben Pigments, ist auch das ophthalmoskopische Bild der Macula — im Allgemeinen aber ist die Grenze der pigmentirten Stelle eine ziemlich scharfe, und so auch der innere Rand des „Lichthofes". Dass diese glänzende Zone gewöhnlich eine querovale Form hat, ist nicht anatomisch begründet, sondern eine Wirkung des regulären Astigmatismus.

Weiss (58) hat bei einem stark hypermetropischen Individuum eine beträchtliche centrale Abflachung beider Hornhäute constatirt. Den grössten Krümmungshalbmesser (8,9 Mm.) zeigte jene Stelle der Hornhaut, wo die Gesichtslinie letztere schneidet; von da aus wird nach beiden Seiten hin der Radius kleiner (ist 7 Mm. bei 20° Ablenkung). Zum Vergleiche wurden bei 5 Individuen mit verschiedenen Refractionszuständen die Krümmungsradien der Hornhautmitte und der 20° seitlich gelegenen Theile gemessen und gefunden, dass peripher die Radien (nur um wenige Zehntel eines Mm.) zunahmen.

Ausser den Beschwerden der Hypermetropie war bei besagtem In-

dividuum beiderseitige monoculare Polyopie vorhanden, welche indess durch starke Convexgläser beseitigt werden konnte. Auch im aufrechten Augenspiegelbilde sah man die Objekte des Augengrundes mehrfach. Diese Polyopie sieht W. in dem Umstande, dass verschiedene Theile des dioptrischen Systems verschiedene Refractionszustände haben, resp. in der Discontinuität der Zerstreuungsbilder begründet, welche sich geltend macht, so oft — wie beim Betrachten von Objekten in grösserer Nähe — keiner der Theile des Systems richtig eingestellt ist. Aus der nämlichen Ursache entsteht ja monoculäre Polyopie auch beim Keratoconus. —

Seit Donders' Untersuchungen ist es eine allgemein beglaubigte Thatsache, dass Hornhautflecke das Einwärtsschielen hypermetropischer Augen sehr begünstigen. *Hirschberg* (59) gibt für solche Fälle — sofern nicht die dem Fleck vorausgehende Entzündung der Hornhaut und wochenlanges Zukneifen des Auges am Strabismus Schuld ist — folgende optische Erklärung: Sind beide Augen gleichstark hypermetropisch, also auch stets gleichzeitig auf denselben Gegenstand accommodirt, so werden — welches auch die Form des durchsichtiggebliebenen Theiles der Pupillarcornea sein möge — doch in beiden Augen gleichscharfe Bilder erzeugt und dieselben fallen auf correspondirende Stellen der Netzhäute. Anders, wenn das Auge mit theilweise undurchsichtiger Hornhaut eine von der des anderen Auges verschiedene Brechkraft hat. Da entsteht eine Zerstreuungsfigur auf der Netzhaut des nicht correct eingestellten Auges, und ist es von der Form des durchsichtigen Theiles der Pupillarcornea abhängig, auf welche Stelle der Netzhaut der hellste Punkt dieser Zerstreuungsfigur fällt. Es ist aber bekannt, dass wir Leuchtpunkte oder Gegenstände, welche wir nicht scharf sehen, so localisiren, als läge das Bild im hellsten Punkte der Zerstreuungsfigur auf der Netzhaut. Wenn nun wegen theilweiser Undurchsichtigkeit der Pupillarcornea der letztere Punkt nicht auf correspondirender Netzhautstelle liegt mit dem Netzhautbilde des anderen Auges, so wird der Hypermetrope durch die Doppelbilder belästigt und schielt, um das Zerstreuungsbild auf mehr seitliche Partien der Netzhaut zu bringen, wo es weniger störend empfunden wird; dabei hat er noch den Vortheil, stärker convergiren und sonach für das sehtüchtigere Auge die nöthige starke Accommodationsanspannung erzielen zu können. [Die Ortsveränderung der hellsten Partie eines Zerstreuungsbildes lässt sich leicht mittels einer röhrenförmigen Camera obscura darthun, wenn man am Objektiv Stückchen undurchsichtigen Papiers von beliebigen Formen anbringt und dann die Einstellung ändert.]

Um die Grösse des Accommodationsbereiches eines emmetropischen

Auges zu berechnen, benutzt *v. Hasner* (63), gleich Helmholtz, die Zerstreuungskreise. Mit Hülfe der von Helmholtz für diesen Zweck gegebenen Formeln berechnet er nämlich für bestimmte Entfernungen des Objekts und bestimmte Pupillenweite das Verhältniss der Grösse der Zerstreuungskreise zum Zapfendurchmesser und damit die auf die betreffende Entfernung erforderliche Accommodationsquote. Die Resultate stellt er in einer Tabelle zusammen, nach welcher das Accommodationsbedürfniss — wie eben Helmholtz gezeigt hat — nicht weiter reicht, als bis zu einer Entfernung von 10 resp. 12 M., sodass wir von ∞ bis zu einer Annäherung von 12 M. nicht zu accommodiren brauchen. Der Accommodations-Nahepunkt (Maximum der Accommodation) ist dann erreicht, wenn das Objekt im vorderen Brennpunkte liegt. v. H. unterscheidet sonach zwischen dem refractorischen Fernpunkte des emmetropischen Auges, der in unendlicher Ferne, und dem accommodativen Fernpunkte, welcher mit dem refractorischen Nahepunkte zusammenfällt. Der accommodative Nahepunkt dagegen liegt in der vorderen Brennebne. — Aus der nämlichen Tabelle gelangt v. H. zu der Ueberzeugung, dass die Iris bei der Accommodation eine bedeutsame Rolle spiele, indem durch ihre Contraction die Accommodation für alle Distanzen wesentlich entlastet werde. Er glaubt, das Accommodationsvermögen aphakischer, sowie solcher Augen, deren Accommodation gelähmt, deren Pupillarbewegung indessen gut erhalten ist, lediglich aus dieser Function der Iris erklären zu müssen.

v. Hasner (61) spricht sich gegen die von Donders bei Berechnung des Werthes der Accommodationsbreite zu Grunde gelegte Zolllinse aus. Die Wahl sei durchaus nicht mit Rücksicht auf thatsächliche Verhältnisse auf die Zolllinse gefallen; wenn aber theoretische Gründe entscheiden, so erscheine es geboten, die Gleichung der conjugirten Vereinigungsweiten $l_1\, l_2 = F_1\, F_2$ der Berechnung der Accommodationsgrenzen zu Grunde zu legen, also die Objektferne (und ebenso den Nahepunkt und Fernpunkt) von der vorderen Brennebene, nicht aber (wie Donders es gethan) vom Knotenpunkte aus zu rechnen. Unter den hier zulässigen Werthen entscheidet er sich dafür, $F_1 = 15$ Mm. (vordere Brennweite des reducirten Auges) als Normalmaass zu wählen, weil die Brechkraft des reducirten Auges durch $\frac{1}{F_1}$ ausgedrückt werde, und weil diese Accommodationseinheit, unter den überhaupt zulässigen, den beobachteten Nahepunktswerthen noch am nächsten komme. — Dann lautet also die Formel zur Berechnung der Accommodationsquote (Aq):

$$Aq = \frac{F_1}{l_1} = \frac{F_1}{f_1 - F_1}.$$

Wird l_1 (Objektferne von der vorderen Brennebene) $= F_1 = 15$ Mm., so ist $Aq = 1$. Die Accommodationseinheit müsse also dem dioptrischen Werth einer Linse von 15 Mm. Brennweite gleichgesetzt werden. Wird nun diese Einheit in 100 Theile zerlegt, so dass also Aq von Intervall zu Intervall um je 1 Hundertstel zunimmt, so findet man die Entfernung, für welche das Auge jeweilig eingestellt ist, aus der Umkehr obiger Formel: $l_1 = \frac{F_1}{Aq}$, worin l_1 die Brennweite einer Convexlinse bedeutet, welche — 15 Mm. vor dem Auge stehend — den dioptrischen Werth der aufgewendeten Accommodation repräsentirt. Das schwächste Glas (I) hätte darnach eine Brennweite $l_1 = \frac{F_1}{0{,}01} = \frac{1500}{1}$; N. II $= \frac{1520}{2} = 750$ u. s. f.

Zur Umrechnung der Donders'schen Werthe von $\frac{1}{A}$ auf den neuen Werth $\frac{1}{A_1}$ gibt H. die Gleichung

$$\frac{1}{A_1} = \frac{15}{27A - 20}.$$

Hat man z. B. nach Donders die Accommodationsbreite gefunden: $\frac{1}{A} = \frac{1}{3}$, so ist die wahre Accommodationsbreite

$$\frac{1}{A_1} = \frac{15}{16} = \frac{1}{4{,}06}.$$

Weiter schlägt *v. Hasner* (62, 63) vor, — da die von Scheffler auf Grund der Donders'schen Accommodationseinheit als „Bedürfnisscurve der Accommodation" construirte Hyperbel mit seinen Annahmen nicht mehr bestehen könne — als Mittelpunkt einer solchen Hyperbel auch den vorderen Brennpunkt des reducirten Auges und als Grundlage für dieselbe wiederum die Gleichung $l_1 l_2 = F_1 F_2$ zu wählen. Er beweist mit Hülfe der allgemeinen Asymptoten-Gleichung der Hyperbel, dass das doppelte Product der beiden Brennweiten des Auges ($2 l_1 l_2$) constante Einheit der Accommodationshyperbel bedeute. Letztere wird dann derartig entworfen, dass der Anfangspunkt von l_1 und l_2 in den vorderen Brennpunkt verlegt, zugleich aber die Linie von l_2 auf die conjugirte von l_1 senkrecht gestellt wird — eine gleichseitige Hyperbel, deren Constanten mit den optischen Constanten durchaus übereinstimmen.

Schoeler (64) hat am Optometer mit Burchardt's internationalen Sehproben an zehn Staaroperirten, die vollkommene Sehschärfe und Intelligenz besassen, die Grenzen bestimmt, bis zu welchen Annäherung resp. Abrückung der Punktproben diese nur minimal undeutlich machte. Dieses Terrain deutlichen Sehens war bei den älteren der 10 Personen sogar bedeutend grösser, als bei den jüngeren, kann also mit der Accommodationsbreite wohl Nichts zu thun haben. Im Ganzen schwank-

ten die gefundenen Spielräume zwischen 2‴ und 6‴. In einem Falle, wo auch totale Irideremie bestand, wurde S beim Sehen durch eine feine Oeffnung ausserordentlich verbessert, und im gleichen Maasse wurde der Spielraum enger und enger, in welchem die Punktproben als vollkommen deutlich sichtbar bezeichnet wurden. Darnach verwirft S. die Annahme einer Accommodation der Aphakischen.

Weiter (S. 22—32) führt Schoeler zur Stütze der Cramer-Helmholtz'schen Theorie der Accommodation einige pathologische Vorkommnisse an: 1) In Folge eines Traumas war Berstung der Zonula, partielle Linsenluxation und Accommodationsparese aufgetreten. Das früher emmetropische Auge zeigte jetzt Myopie 1/6. In zwei anderen Fällen von totaler Linsenluxation und völligem Accommodationsverlust wurde gleichfalls einseitige Myopie mittleren resp. hohen Grades nachgewiesen. — 2) Bei angeborener Linsendislocation (mangelhafter Entwicklung der Zonula) besteht hochgradige Myopie und die Accommodation ist Null. — 3) An einem Kinde, das eine persistirende Pupillarmembran aufwies, kam ein Vordrängen und Wölben der Membran bei jeder Accommodationsthätigkeit zur Anschauung. „Wurde dem Kinde ein glänzender Gegenstand bis auf c. 3″ in der Mittellinie angenähert, so erfolgte hochgradige Myosis und gleichzeitig erblickte man, wie die weisse Membran straff gespannt, wie ein vom Winde geblähtes Segel sich nach vorn wölbte. Wurde hingegen die Myosis durch Concentration des Tageslichtes vermittelst einer Convexlinse ohne jeden Anspruch an die Accommodation erzeugt, so blieb dieses Vorrücken der Membran aus.“ — Es erscheint S. geboten, hieraus den Schluss zu ziehen, dass das Vorrücken direct vom Vordrängen des Kammerwassers durch die vordrängende vordere Linsenfläche veranlasst ist.

Um sich von dem Werth und der Bedeutung der Nobert'schen Probelinien für Mikroskope zu unterrichten, hat *Broun* (70) geprüft, welche Momente beim Erkennen paralleler Linien mit blossem Auge begünstigend oder störend wirken, und welche Analogien sich daraus für das Mikroskop ableiten lassen. Seine Untersuchungen sind in einem gegen N.-W. gelegenen durch ein grosses Fenster erhellten Zimmer angestellt worden. — Eine vorläufige Untersuchung an jugendlichen Augen ergab, dass *einzelne* Linien — und zwar schwarze auf weissem oder weisse auf schwarzem Grunde gleich gut — im Inneren des Zimmers dann gesehen wurden, wenn die Dicke der Linie unter einem Gesichtswinkel von 24″ erschien, während ein dunkelbraunes Haar, welches an die Fensterscheibe angeklebt und gegen den Himmel gesehen wurde, schon unter einem Gesichtswinkel von 1″,24 sichtbar war, dass endlich solche jugendliche Augen auf Glas geritzte einzelne Linien unter einem Winkel

von ca. 3″,5 sehen. (Dr. Jurin (1738) vermochte einen Silberdraht auf weissem Papier unter einem Gesichtswinkel von 3″,5, einen Seidenfaden unter einem solchen von 3″,35, endlich eine am Fenster angebrachte, gegen den Himmel projicirte Stecknadel unter einem Winkel von 2—3″ wahrzunehmen, den Gesichtswinkel natürlich immer mit Bezug auf die Dickendurchmesser gerechnet.) Stücke von dunklen Haaren oder feine Striche auf weissem Papier werden (cet. par.) in um so grösserer Entfernung gesehen, je länger sie sind, und zwar steht der Gesichtswinkel, unter welchem der Dickendurchmesser erscheinen muss, in umgekehrtem Verhältniss zum Logarithmus der Länge. Das Product aus dem Winkel (α), unter welchem die Breite — und der Cubikwurzel des Winkels (β), unter welchem die Länge erscheint, ist nämlich nahezu constant. Natürlich gibt es einen Maximalwerth, über welchen hinaus die zunehmende Länge den erforderlichen Gesichtswinkel, unter dem die Breite erscheint, nicht weiter zu verkleinern vermag. — Um nun zu prüfen, unter welchen Bedingungen parallele Linien gezählt werden könnten, wurden wieder Haare parallel gegen die Fensterscheibe angeklebt, andererseits kurze Linien mit Tusche, in Zwischenräumen von gleicher Breite wie die Linien, auf weissem Papier gezogen. Erstere konnten unter einem Gesichtswinkel von 26″,5 gezählt werden. Seine Grösse im letzteren Falle hängt aber wesentlich von drei Umständen ab: 1) von der Breite der Linien und Zwischenräume; 2) der Dunkelheit der Striche und 3) der Länge derselben. Der erforderte Gesichtswinkel stieg nämlich in dem Maasse, als die Dickendurchmesser der Linien und Zwischenräume grösser gewählt wurden (was wohl so zu erklären sein wird, dass in grösseren Entfernungen, um die es sich hier handelt, die *Längen* unter wesentlich kleinerem Gesichtswinkel erscheinen). Wenn dagegen die Zwischenräume und Linien nicht gleich gemacht wurden, dann waren gleichbreite Linien in um so grösseren Entfernungen zu sehen, je breiter die Zwischenräume gemacht wurden. (Der Grenzwerth in diesem Falle wird damit erreicht sein, dass die Linien auch einzeln nicht mehr auf grössere Entfernung gesehen werden.) — Wenn die Striche auf dem Papier mit sehr gewässerter Tusche gezogen werden, so kann man — bis zu einem gewissen schwachen Tone aufwärts — die Striche in um so grösserer Entfernung sehen, je dunkler ihr Ton ist: diese Entfernungen findet man als Producte von c^t, worin c eine Constante, t aber die Anzahl der aufgetragenen Tuscheschichten bedeutet. Ueber jenen Grenzwerth hinaus vermag jedoch keine Verdunkelung der Linien die Distanz der Sichtbarkeit zu vergrössern. (Umgekehrt hängt die Sichtbarkeit paralleler dunkler Striche, bei künstlicher Beleuchtung, ab vom Logarithmus der Entfernung der Leuchtquelle; sie sind — nach Tob. Mayer's

Beobachtungen — ebenso gut sichtbar unter der Beleuchtung einer ganz nahestehenden Kerze als im stärksten Tageslicht.) — Endlich hängt die Unterscheidbarkeit paralleler Linien ab von dem Logarithmus ihrer Länge, gerade wie es bei einzelnen Strichen der Fall ist, wobei die Unterschiede für kurze parallele Linien viel bedeutender sind, als für lange. Das Product $\alpha \sqrt[3]{\beta}$ ist hier gleichfalls, wie bei einzelnen Linien, nahezu eine constante Grösse. Noch wird betont, dass parallele Linien dann am schwersten unterscheidbar sind, wenn ihrer nur zwei sind, um so leichter, wenn ihrer viele sind.

Zum Schlusse endlich gibt Br. sein Urtheil über Nobert's Probelinien dahin ab, dass sie, vornehmlich in den Streifen höherer Ordnung, als Prüfobjekte für Mikroskope sich nicht bewähren, weil einmal die Maschine nicht im Stande ist, Linien von geringerer Breite und in geringeren Zwischenräumen denn $\frac{1}{160000}''$ engl. getrennt zu ziehen, dann auch wohl desshalb, weil der Schatten der Linien nicht dunkel genug ist, um einen genügenden Eindruck auf die Retina zu machen.

[*Lundbery* (71) hat unter Holmgren's Leitung die Sehschärfe im Umfange des blinden Flecks in folgender Weise untersucht; Von der Mitte des hier mit einer Millimeterskala versehenen Förster'schen Perimeters ausgehend wurden auf schwarzem Grunde weisse Quadrate von verschiedener Grösse (0,5—1—2—5,5 und 10 Mm.) nach und nach in allen Richtungen der Meridiane bewegt bis sie sichtbar wurden, während fortwährend ein Punkt fixirt wurde, welcher 14° nach der Nasenseite hin und 10 Mm. oberhalb der durch das Rotationscentrum gelegten horizontalen Linie angebracht war. Bei dieser Anordnung befand sich das weisse Quadrat, mit welchem experimentirt wurde, zu Anfang des Versuches jedesmal etwa in der Mitte der Gegend, welche dem blinden Flecke entsprach. Indem nun das weisse Quadrat nach rechts, nach links, nach oben und nach unten bewegt wurde, während immer derselbe Punkt fixirt wurde, notirte L. jedesmal den Punkt des ersten Sichtbarwerdens des Randes des Quadrats, und er construirte auf diese Weise 5 verschiedene Figuren um den dem Bilde der Fixationsmarke entsprechenden Mittelpunkt des blinden Flecks des untersuchten Auges. Diese Figuren sind in einer Tafel mit verschiedenen Farben abgebildet und zwar in einem Kreise, dessen Peripherie in Grade und dessen punktirte Radien in Millimeter eingetheilt sind. Je kleiner das als Objekt benutzte Quadrat (bei gleicher Lichtstärke) war, desto grösser wurde der Umfang des blinden Flecks gefunden. Bei Anwendung des kleinsten Objekts, das anwendbar war (nämlich des 0,5 Mm. messenden Quadrats) wurde der Durchmesser des blinden Flecks des rechten Auges des Verf. bei Benutzung der reducirten Werthe Listing's im horizon-

talen Meridian zu 1,425 Mm., im verticalen zu 2,064 Mm. berechnet. Bei Anwendung des grössten verwendbaren Objekts (nämlich des 10 Mm. messenden Quadrats) wurde der horizontale Durchmesser gleich 1,277 Mm., der senkrechte gleich 1,298 Mm. gefunden. Der Unterschied der beiden horizontalen Durchmesser betrug also 0,148 Mm., derjenige der beiden senkrechten Durchmesser aber 0,766 Mm. Die den übrigen Quadraten (von resp. 1—2 und 5,5 Mm.) entsprechenden Figuren lagen in entsprechender Reihenfolge zwischen den dem grössten und dem kleinsten Objekte entsprechenden Figuren. Die Abnahme der gefundenen Durchmesser des blinden Flecks bei Anwendung der grösseren Quadrate war in allen Fällen grösser im senkrechten als im horizontalen Durchmesser, und in diesem nicht merklich grösser nach der Nasal- als nach der Temporalseite. Verf. sucht nachzuweisen, dass diese Unterschiede nicht wesentlich von der Versuchsmethode abhängen können, sondern von einer Verschiedenheit der Sehschärfe abhängen müssen, welche demnach im Umfange des blinden Flecks in den dem Mittelpunkte desselben näher gelegenen Partien nach oben und unten merklich geringer zu sein scheint, als in den von diesem Umfange etwas weiter entfernten Partien, wohingegen dieser Unterschied in der Sehschärfe im horizontalen Diameter viel weniger ausgesprochen und nach der Nasenseite wie nach der Temporalseite hin etwa gleich gering und gleich scharf begränzt zu sein scheint. Zwei grössere Ausbuchtungen der Figuren nach unten beim 140. Grade der rechten und beim 160. Grade der linken Seite entsprechen hier befindlichen grösseren Gefässstämmen. Herr Clason bemerkte bei dieser Veranlassung, dass die bisher bekannten anatomischen Verhältnisse diese Beobachtungen nicht erklären, es sei denn, dass die grössere Menge der nach oben und nach unten gelegenen Faserzüge des Nervus opticus und die hiervon abhängige grössere Dicke der Lage der Nervenfasern oben und unten die eliptische Form des blinden Flecks erklären könnte. *P. L. Panum.*]

[Ueber die Schärfe des peripherischen Sehens stellte *Ilen* (72) seine Beobachtungen an 12 Personen mit Zuhülfenahme des Förster'schen Perimeters an. Als Probeobjekt dienten entweder Snellen's Probebuchstaben, oder von Dr. Reich für des Lesens Unkundige entworfene Zeichen. Die ausgeschnittenen Buchstaben oder Zeichen wurden auf ein Stückchen weissen Cartons aufgeklebt. Als Fixationspunkt für alle Theile des Gesichtsfeldes bis auf den inneren diente die Nulltheilung des Perimeters; für den letzteren Theil des Gesichtsfeldes verrückte man bei derselben Kopfstellung den Fixationspunkt um 20° nach aussen, um jeglichen Einfluss von Seiten der Nase auszuschliessen. Nachdem das Auge eine feste Stellung eingenommen hatte, wurden die Probebuchstaben oder

Probezeichen auf dem Bogen des Perimeters von der Peripherie nach dem Centrum so weit verschoben, bis dieselben vom Auge erkannt wurden (selbstverständlich war das andere Auge geschlossen). Der Mariotte'sche Fleck wurde dadurch umgangen, dass man das Probeobjekt etwas höher oder niedriger verschob. Der Verf. berücksichtigte auch den Einfluss der Uebung auf die Schärfe des peripheren Sehens. Er fand, dass 1) die Sehschärfe bereits in der Macula lutea abnimmt von der Fovea centralis an nach der Peripherie des gelben Fleckes zu. An der Grenze der Macula lutea wird die Sehschärfe auf $^1/_2$—$^1/_3$ herabgesetzt; weiter nach der Peripherie der Netzhaut zu nimmt die Sehschärfe viel langsamer und gleichmässiger ab, und schliesslich, an der äussersten Grenze der Retina, wieder etwas schneller. 2) Die Breite der Zone, in deren Ausdehnung die Peripherie der Netzhaut ungeübter Augen im Stande ist, Buchstaben zu unterscheiden, ist verschieden für verschiedene Meridiane. Am breitesten ist dieselbe im äusseren Theile des Gesichtsfeldes (innerem Theile der Netzhaut), am schmälsten im oberen Theile des Gesichtsfeldes, die Mitte zwischen beiden nimmt zunächst die Zone im inneren und hierauf im unteren Theile des Gesichtsfeldes. 3) In der Mehrzahl der vom Verf. beobachteten Augen (bei normaler centraler Sehschärfe) fielen auch die Grenzen der Zonen für grössere Buchstaben nahezu auf einander. 4) Die Verminderung der Sehschärfe auf der Peripherie der Netzhaut kommt in verschiedenen Augen nicht mit egaler Gleichmässigkeit zu Stande. 5) Die Grenzen für grössere Buchstaben im Vergleich mit kleineren liegen zu nahe dem Centrum, dagegen die Grenzen für kleinere Buchstaben liegen verhältnissmässig zu weit vom Centrum ab. Dieses erinnert an die Resultate Aubert's und Förster's, dass kleinere Buchstaben in naher Entfernung vom Centrum weiter auf der Peripherie sichtbar sind, als grössere in weiterer Entfernung vom Auge bei einem und demselben Sehwinkel für beide. Als jedoch der Verf. die Förster-Aubert'schen Versuche mit Buchstaben und Quadraten verschiedener Grösse wiederholte, fand er, dass Buchstaben verschiedener Grösse und in verschiedener Entfernung vom Auge, wenn sie nur unter demselben Sehwinkel gesehen werden, auf der Peripherie der Netzhaut in gleicher Entfernung vom Centrum erkannt werden. 6) An geübten Augen im Vergleich zu ungeübten vertheilt sich die Sehschärfe auf eine regelmässigere Weise. 7) Der Einfluss der Uebung auf die Breite der Zonen, in denen die Peripherie der Netzhaut Buchstaben zu unterscheiden im Stande ist, ist bedeutend, wenn auch nicht egal für alle Meridiane. Im äusseren Gesichtsfelde vergrössert sich die Breite der Zone für grosse Buchstaben von 45° auf 80°, also um 35°; im inneren Gesichtsfelde von 38° auf 55°, also um

17°; im oberen Gesichtsfelde von 30° auf 45°, also um 15°; im unteren Gesichtsfelde von 32° auf 50°, also um 18°. Unter dem Einflusse der Uebung rücken auch die Grenzen für kleinere Buchstaben weiter nach der Peripherie zu. 8) Durch Uebung nimmt die Sehschärfe auf der Peripherie der Netzhaut zu, und diese relative Zunahme des Sehens wird verhältnissmässig immer grösser, je weiter wir uns vom Centrum nach der Peripherie entfernen. 9) Die Refraction des Auges hat keinen Einfluss auf die Schärfe des peripheren Sehens; zu demselben Resultate kam auch Aubert. Um die Stärke der Lichtempfindung auf der Peripherie der Netzhaut zu bestimmen, benutzte der Verf., nach Masson's Vorgange, eine Scheibe von weissem Papier mit einem schwarzen ½ Zoll breiten Segment; dieses Segment wurde in Grade eingetheilt und damit wurde nur eine solche Anzahl von Graden der weissen Scheibe überdeckt, dass ein schwacher, eben für das Auge bemerkbarer Schatten entstand. Auf dem Tische, auf dem die Experimente angestellt wurden, befand sich ein Halbkreis mit einem Radius von 1 Fuss Länge; in der Mitte der Peripherie dieses Kreises wurde der Masson'sche Apparat unbeweglich aufgestellt, so dass beiderseits für jede Hälfte (innere und äussere) des Gesichtsfeldes Bogen von 90° übrig blieben. Im Centrum dieses Halbkreises, dem Centrum der Scheibe gegenüber, befand sich das zu untersuchende Auge; der Kopf wurde in bekannter Weise fixirt. Das Fixationsobjekt wurde auf dem Bogen verschoben und in solcher Entfernung vom Apparat befestigt, in welcher man die Lichtempfindung bestimmen wollte. Die Versuche wurden an fünf Augen angestellt, wovon zwei normale Refraction besassen, zwei kurzsichtig und eins weitsichtig war, alle normale Schärfe besassen. Alle diese Augen gaben vollkommen mit einander übereinstimmende Resultate. — Die Lichtempfindung fängt an, bereits im gelben Flecke und an seinen Grenzen zu fallen, oder mit anderen Worten, in einer Entfernung von 5° vom Fixationspunkte ist dieselbe bereits um das Doppelte gefallen im Vergleich mit der centralen Lichtempfindung. Im weiteren Verlaufe der Netzhaut fängt die Lichtempfindung viel langsamer an zu fallen, wobei dieses Fallen auf ziemlich gleichmässige Weise zu Stande kommt (im äusseren Gesichtsfelde auf jede 15° fällt die Lichtempfindung nahezu doppelt im Vergleich zur vorhergehenden Grösse). Die Uebung hat keinen Einfluss auf die Lichtempfindung durch die Peripherie der Netzhaut.

Da wir kein Mittel besitzen, um allen Spektralfarben gleiche Lichtstärke zu verleihen, da wir ferner kaum mit Sicherheit darüber unser Urtheil abgeben können, dass zwei verschiedene Farben denselben Grad von Intensität besitzen, da es ausserdem möglich ist, dass die grösste

Empfindlichkeit für verschiedene Farben bei verschiedenen Graden von Lichtstärke erreicht wird, so bleibt uns — nach *Dobrowolsky* (73) — nichts übrig, als einzeln für jede Farbe das Maximum der Empfindlichkeit zu suchen. Am besten beginnt man hierbei mit schwachen Graden der Lichtstärke und verstärkt dieselbe allmählich, bis die Empfindlichkeit das Maximum erreicht hat. Für derartige Untersuchungen ist das Sonnenlicht am entsprechendsten; wir können einerseits seine Lichtstärke dadurch verstärken, dass wir den Spalt des Spektralapparates im Focus einer starken Convexlinie hinstellen, andererseits können wir dieselbe schwächen, indem wir den Spalt ausserhalb des Focus der Linse hinstellen; es hängt von der Entfernung des Spaltes vom Focus der Linse ab, ob wir auf demselben kleinere oder grössere Zerstreuungskreise erhalten und hierdurch weniger oder mehr die Lichtintensität schwächen.

Der Verf. wiederholte zunächst die Versuche, die er früher im Helmholtz'schen Laboratorium (Archiv f. Ophthalmologie, Bd. XVIII, 1, S. 75—92) über die Empfindlichkeit des Centrums der Netzhaut für Farben angestellt hatte. Er benutzte zu seinen Versuchen nur drei Farben, nämlich: roth in der Linie B, grün zwischen D und E und indigo zwischen F und G. Er erhielt fast dieselben Resultate wie früher: die Empfindlichkeit für roth = 1/19,7, für grün = 1/58,7, für blau = 1/26,8. Nur die Empfindlichkeit für blau fiel diesmal mitunter etwas grösser aus, da der Verf. im Sommer beim hellen und wolkenlosen Himmel gearbeitet, während er die früheren Versuche im Winter angestellt hatte.

Der Verf. bemerkt ausdrücklich, dass er das directe Sonnenlicht vermittelst einer starken Convexlinse concentriren musste (der Spalt des Spektralapparates befand sich im Focus dieser Linse), um die grösste Empfindlichkeit für blau zu erlangen. Wie es sich von selbst versteht, können derartige Versuche nur mit ganz gesunden Augen angestellt werden. Um die Empfindlichkeit der Peripherie der Netzhaut für Farben zu studiren, benutzte der Verfasser ebenfalls die drei oben erwähnten Spektralfarben, nämlich: roth, grün und indigo. Die Methode der Untersuchung war dieselbe, die er bei seinen früheren Versuchen im Helmholtz'schen Laboratorium angewandt hatte. Der Spektralapparat war auf einem Halbkreise derartig aufgestellt, dass das Fernrohr desselben den Halbkreis halbirte. Das beobachtende Auge befand sich im Centrum des Halbkreises grade gegen das Centrum der Ocularöffnung in einer Entfernung von 3 Ctm. von derselben; der Kopf wurde auf eine entsprechende Weise fixirt. Im Beginn der Untersuchung gab man dem Auge eine solche Stellung, dass seine Gesichtslinie durch den

Mittelpunkt des Oculars ging, hierauf wurde das Auge links oder rechts vom Spektroskop auf die gewünschte Anzahl von Graden verschoben, indem es zu diesem Zwecke einen Gegenstand fixirte, der auf dem Bogen des Halbkreises sich bewegte. Um die einzelnen Farben zu isoliren, befand sich vor dem Ocular ein Schirm, mit quadratischer Oeffnung in seiner Mitte. Diese Oeffnung hatte eine genügende Breite, so dass bei entsprechender Einstellung roth von Linie a bis C, grün um die Linie E, blau näher der Linie G, dem Auge sichtbar war. Die Untersuchungen wurden unter sehr günstigen Bedingungen an hellen und wolkenlosen Tagen angestellt, so dass das Spektrum recht lichtstark war. Nichtsdestoweniger fand der Verfasser für entsprechend, bei Untersuchungen der Empfindlichkeit für rothe und namentlich für blaue Farbe, das directe Sonnenlicht noch vermittelst einer Convexlinse Nr. 2 zu concentriren. Man muss nämlich bei Untersuchung peripherer Theile der Retina auf die genügende Lichtstärke der Farben Rücksicht nehmen, da selbst die Bilder leuchtender Gegenstände immer mehr an Intensität verlieren, je mehr sie sich der äussersten Peripherie der Netzhaut nähern.

Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass derartige Untersuchungen mit manchen Schwierigkeiten verbunden sind, nämlich: 1) die scharfe Fixirung des Gegenstandes bei äusserster Adduction und Abduction des Auges ist schwer und wegen schneller Ermüdung der Muskeln nur auf kurze Zeit erreichbar. Deshalb bei allen seitlichen Abweichungen des Auges, die 30^0 übersteigen, ist es bequemer, die Bewegungen des Auges durch entsprechende Wendungen des Kopfes zu ersetzen; 2) die zweite Schwierigkeit besteht darin, dass die Peripherie der Netzhaut äusserst schnell ermüdet, wobei ihre Empfindlichkeit fällt. Auf diese Ermüdung der Peripherie der Netzhaut hat zuerst Aubert aufmerksam gemacht; leider wurde dieser Umstand von seinen Nachfolgern nicht genügend berücksichtigt.

Bei Untersuchung äusserer Grenzen des Gesichtsfeldes für verschiedene Farben zeigen die erhaltenen Ziffern Schwankungen, die einerseits abhängen vom Zustande des untersuchten Auges, seiner grösseren oder geringeren Ermüdung, andererseits von der Stärke der Helligkeit des Spektrums. Wenn wir jedoch den untersuchten Farben annähernd dieselbe Stärke der Helligkeit geben, so erhalten wir stets dasselbe Resultat, dass die äusserste Grenze für roth am nächsten dem Centrum liege, hierauf folgt die Grenze für grün und am weitesten auf der Peripherie befindet sich die Grenze für blau. Ausserdem empfindet man blau ohne jegliche Veränderung im farbigen Tone bis zur äussersten Grenze; nur seine Helligkeit nimmt ab und es erscheint dunkler. Was nun die rothe und grüne Farbe anbetrifft, so geben dieselben in einer

Entfernung von 10—15° von ihrer äussersten Grenze die Empfindung einer nahezu gelben Farbe, und auf der äussersten Grenze nur Lichtempfindung. Ausserdem bestimmte der Verf. die Grenzen des Gesichtsfeldes auf einem Perimeter vermittelst einer Stearinkerze; es zeigte sich, dass die äussersten Grenzen für weisses und blaues Licht vollständig mit einander übereinstimmen.

Die Versuche, die der Verf. in derselben Richtung mit (gefärbten Papierquadraten) künstlichen Pigmenten angestellt hatte, führten wesentlich zu denselben Resultaten.

Chodin (74) wandte farbige Papierchen (in einigen Fällen 3 □ Cm., in anderen 1 □ Cm. gross) auf schwarzem und weissem Grunde an; er verschob dieselben von der Peripherie nach dem Centrum auf dem Bogen des Förster'schen Perimeters. Ausserdem stellte er Beobachtungen mit Spektralfarben an, die er von einer (ungefähr 12 Stearinkerzen gleichenden) Gasflamme erhielt. Er bemerkte, gleich Aubert, dass auf die Erkennung von Farben an der Peripherie der Netzhaut die Uebung von Einfluss sei. Seine Beobachtungen stellte er bloss an äusserer und innerer Hälfte des Gesichtsfeldes an. Er fand, dass der farbige Ton bei Verschiebung von der Peripherie nach dem Centrum seinen Charakter in solcher Weise ändere, wie es die meisten Beobachter angegeben haben, d. h. auf schwarzem Grunde erscheint er auf der Peripherie grau, weisslich, dagegen auf weissem Grunde erscheint er schwarz; die rothe Farbe geht in die betreffende über durch bräunliche und schwach orangefarbige Nüancen (auf schwarzem Grunde) oder durch orangefarbige und schwach gelbliche Nüancen (auf weissem Grunde), bei einigen durch gelbe Nüancen; die grüne Farbe — durch gelbliche Nüancen; die blaue und gelbe — durch entsprechende aber schwache Nüancen. Der Grund und die Grösse des farbigen Objektes haben einen grossen Einfluss auf die Erkennung der Farbe und die Grenze der Farbenempfindung, auf schwarzem Grunde sieht man dieselben stets weiter. Im Allgemeinen nimmt der Verf. an, man kann unter günstigen Verhältnissen alle Farben durch die Netzhaut bis selbst zu ihrer äussersten Peripherie percipiren. *Nawrocki.*]

Woinow's Arbeit (75) bestätigt zunächst, dass er an der Anschauung von anatomischen, unverrückbaren Grenzen der Farbenfelder im normalen Auge festhalte. Er will um die Macula lutea drei Zonen der Farbenempfindung unterschieden wissen. In der ersten erscheinen die Farben weniger gesättigt als im Centrum, einige auch „blauer" oder „gelber", (relative Roth- und Grün-Blindheit). In der zweiten wird nur noch Gelb und Blau empfunden (absolute Roth- und Grünblindheit), und gemischte Farben erscheinen rein gelb, wenn sie im Centrum mehr

Gelb zu enthalten scheinen, oder rein blau, wenn sie im Centrum mehr Blau zu enthalten scheinen. Es gibt endlich ein gewisses Roth und ein gewisses Grün, welche sich Woinow am Farbenkreisel zusammensetzen konnte, die in dieser Zone farblos (grau) erschienen (Grundempfindungen). In der dritten Zone endlich existirt nur Licht und keine Farbenempfindung mehr (Achromatopsie).

Auf Grund dieser Thatsachen nimmt Woinow, übrigens mit Anerkennung der Principien der Young-Helmholtz'schen Theorie, an, es gebe 4 Grundfarben und ebenso viele Grundempfindungen. Die menschliche Retina enthalte 5 verschiedene Elemente — nämlich lichtempfindliche (Stäbchen) und 4 Arten farbenempfindender (Zapfen), eine für jede Grundempfindung, — aber in sehr ungleicher Vertheilung. Im Centrum der Netzhaut seien sämmtliche 5 Arten von Elementen vertreten, mehr gegen die Peripherie hin ist die Zahl der farben- und besonders der roth- und grünempfindenden Elemente kleiner als im Centrum. In der zweiten Zone sind ausser den lichtempfindenden nur noch blau- und gelbempfindende Elemente vorhanden; in der dritten Zone endlich gibt es nur lichtempfindende. Ferner sei die Anordnung der Farbenelemente individuell und auch in verschiedenen Meridianen desselben Auges verschieden. Wie Roth und Grün, und Gelb und Blau als Complementärfarben sich gegenüberstehen, so existirt auch eine engere Beziehung zwischen den grün- und rothempfindenden Elementen einerseits, den blau- und gelbempfindenden andererseits. Reizung aller vier Arten von Farbenelementen erzeuge die Empfindung Weiss, welche übrigens auch schon durch Reizung je eines der genannten Paare von Farbenelementen hervorgerufen werde.

Die roth- und die grünempfindenden Elemente seien nun besonders zart und gingen bei Leiden der Netzhaut am ehesten zu Grunde. Durch solche Leiden der Netzhaut und des Sehnerven komme es zur relativen oder absoluten Farbenblindheit, oder — wie Woinow will, so lange nicht der Farbensinn ganz verloren — Chromatopseudopsie. In anderen angeborenen Fällen beruht dieselbe gewöhnlich gleichfalls auf einer zu geringen Reizbarkeit der farbenempfindenden Elemente. Es kann dabei zunächst jede der vier Grundempfindungen für sich ausfallen, oder auch mehrere gleichzeitig fehlen — einfache und gemischte Formen. (Die Wiedergabe der für die einzelnen Formen aufgeführten Farbenverwechselungen zu unterlassen, dürfen wir uns um so eher gestatten, als eingestandener Massen weder für Gelbblindheit, noch für Blaublindheit ein Fall bisher beschrieben, die ganze Aufstellung also rein theoretisch ist. Die meisten veröffentlichten Fälle von Chromatopseudopsie

sind nach W. überhaupt gemischte und zwar Roth-Grünblindheit. Gemischte Gelb-Blaublindheit ist wiederum noch nicht beobachtet.)

Aus Versuchen über das Abklingen der Farben und über Druckphosphene an der Peripherie der Netzhaut, welche sich an seine und Adamük's Nachbildversuche anschliessen, leitet W. einen neuen Beweis für seine Theorie ab. An der äussersten Peripherie der Netzhaut nämlich zeigen sich beide subjektive Erscheinungen immer farblos, an den ca. 3—4‴ hinter dem Hornhautrande gelegenen Partien nur gelb und blau, und erst in den mehr central gelegenen Theilen treten die anderen Farben auf.

Klug (76) hat, nach dem Vorgange von Schelske, Landolt, Schöler, mittels des Spektralapparates Untersuchungen über das indirecte Farbensehen gemacht. (Der von Rählmann angewandten Methode macht er den Vorwurf, dass ausser dem Spektrum noch eine Lichtquelle als Fixationsobjekt benutzt werde, die doch fremdartiges Licht ins Auge sende.) In Bezug auf das Abändern der Farbenempfindung nach der Peripherie stimmen seine Resultate am besten mit denen Schelske's überein. Er findet, das kleinste Farbenfeld komme dem Orange (und der reinen Violettempfindung), ein grösseres dem Roth, ein noch grösseres dem Gelb und Grün, das grösste dem Blau (und der Hellblauempfindung von Violett) zu. Der Uebergang von Violett zu Blau erfolgt schon nahe dem gelben Fleck, ist aber schwer genau zu bestimmen. Roth geht für K. direct in farblose Lichtempfindung über, ohne Uebergang durch Orange oder Gelb, gelb wird matter, geht immer mehr ins Grüne („Lauchgrün" Schelske) über, Grün und Blau werden gleichfalls matter, ohne eine andere Farbe anzunehmen, und Orange wird Gelb.

Die Grenzen der Farbenfelder sind nach K. entschieden keine starren, unabänderlich bestimmten, sondern erweitern sich mit der Grösse der farbigen Objekte (Aubert) und mit der Intensität des farbigen Lichtes (Landolt). Dass in letzterer Beziehung Rählmann gerade das Gegentheil gefunden, glaubt K. sich aus der bedeutenden Intensität des Lichtes, bei welcher Rählmann untersuchte, erklären zu können, will aber die Frage, warum die Farbenempfindlichkeit bei sehr intensivem Lichte abnehme, vorläufig unbeantwortet lassen. — Er legt ferner Gewicht auf die durch anhaltende Uebung zu erzielende Erhöhung der Farbenempfindlichkeit (Ausdehnung der Farbenfelder? R.). — Beachtenswerth sind noch folgende zwei Ergebnisse seiner Versuche: Während die Form des gesehenen Gegenstandes an der äusseren Seite der Netzhaut weiter erkannt wird als an der inneren, reicht die Farbenempfindung umgekehrt am weitesten nach der Nasenseite und erreicht ihr Minimum auf der Schläfenseite. Formensinn und Farbensinn der Netzhaut sind

also unabhängig von einander. — Ferner: Zwei Quadrate können im blauen und violetten Licht unter einer grösseren Ablenkung von der Sehlinie von einander unterschieden werden, als selbst im farblosen weissen Licht. Der Grad der Ablenkung, bei welcher zwei Quadrate distinct wahrgenommen werden können, ist abhängig von der Entfernung der beiden Quadrate von einander, aber unabhängig von ihrer Grösse.

Die Erklärung für die Abänderung der Farbenempfindung nach der Peripherie und die verschiedene Ausdehnung der einzelnen Farbenfelder sucht K. (mit Leber, Fick u. A.) in der verschiedenen Erregbarkeit der betreffenden Netzhauttheile. Denn die Intensitätsunterschiede der verschiedenen Spektralfarben, so weit dieselben uns durch die bisherigen Untersuchungsmethoden aufgeschlossen sind, geben keinen Anhaltspunkt nach den angeführten Richtungen. Die von Woinow vertretene Anschauung scheint ihm aber vollends unhaltbar; vielmehr will er bei der Young-Helmholtz'schen Theorie von drei Grundempfindungen und drei Fasergattungen stehen bleiben, und die Erregbarkeit der Netzhaut vom Centrum nach der Peripherie für Farbenunterschiede ebenso abnehmen lassen, wie dies für die Deutlichkeit des Sehens angenommen ist.

Stilling (77) schlägt vor, zur Ermittelung von Farbensinnstörungen, statt der bisherigen complicirten Methoden, sich einfach der unter dem Namen der „farbigen Schatten" bekannten Contrasterscheinungen zu bedienen. Jedenfalls sei diese Methode wie die einfachste und rascheste, so die zuverlässigste; ja in Fällen, wo die objektiven Farben völlig normal empfunden werden, sei sie die einzig anwendbare, und dabei ganz untrüglich, was nicht einmal vom Spektroskop behauptet werden könne. — Um farbige Schatten hervorzurufen, ist es aber durchaus nicht, wie meist angegeben wird, nothwendig zwei verschiedene Lichtquellen zu haben. Eine einzige in einer verdunkelten Kammer aufgestellte Lampe, vor welche farbige Gläser so gehalten werden, dass das farbige Licht auf einen Bogen Papier an der Wand fällt, genügt vielmehr vollkommen. —

Da Roth und Grün, Gelb und Blau die Principalfarben sind, so sei es auch ausreichend, auf diese zu prüfen. Darum brauche man also nur grünes und blaues Glas. Erscheint dem Untersuchten bei einer bestimmten Farbe der Beleuchtung der Schatten farblos, einfach dunkel, so fehlt ihm die Empfindung für die Farbe der Glasplatte ganz oder theilweise; wird dagegen die Farbe des Schattens unrichtig benannt, so ist der Untersuchte absolut oder relativ blind für die der Beleuchtungsfarbe complementäre Farbe. — Hat man nun eine vollständige, alle Farbennüancen enthaltende Serie von Glasplatten, so lasse sich leicht für jedes Auge ohne Ausnahme das Vorhandensein oder der Mangel der

Empfindlichkeit für alle Farben constatiren, und an solchen Resultaten lässt sich nach St. auch jede Farbentheorie prüfen.

St. unterwirft hierbei die von Helmholtz gegebene Erklärung des Constrastes einer gelegentlichen Kritik und findet sie wohl auf die von Helmholtz angeführten Beispiele von Vergleichung verschiedener Körpergrösse oder verschiedener Intelligenz anwendbar, wo wir einer Täuschung in Bezug auf quantitative Unterschiede unterliegen, nicht aber auf die Erscheinung des Farbencontrastes, wo es sich um qualitative Unterschiede handle, die unter unser Anschauungsvermögen, nicht unser Denkvermögen fallen. Eine brauchbare Erklärung sei heutzutage für das Phänomen des Farbencontrastes nicht zu geben. —

Bei Allen nun, bei denen St. nach der beschriebenen Methode herabgesetzte Farbenempfindlichkeit oder wirkliche partielle Farbenblindheit constatirt hatte, nahm er dann noch Controluntersuchungen mit dem Spektroskop vor. Im Anfange besass er zwar noch kein Spektroskop mit Skala, half sich aber dadurch, dass er verschiedene Metallsalze in einer Weingeistflamme verbrannte und die wahrzunehmenden farbigen Linien genau angeben liess. Aus den käuflichen Metallsalzen, welche er für brauchbar gefunden hatte, benutzte er schliesslich nur 4, nämlich dunkles Roth (Kupferoxydul), Gelb, Hellgrün und Kobaltblau. — Es wird nun eine ziemlich umfangreiche Reihe von Fällen angeborener und erworbener Farbenblindheit ausführlich mitgetheilt, hinsichtlich deren wir unsere Leser auf das Original verweisen, um gleich zu den Schlüssen überzugehen, zu welchen St. auf Grund jener Beobachtungen kommt.

Wir müssen Gelb als vierte Grundempfindung dem Roth, Grün und Blau zugesellen, denn bei Anwendung von blauem Lichte erscheint der Schatten gelb, und ferner sieht ein rothblindes Auge Roth und Gelb, die ihm doch nach der Young-Helmholtz'schen Theorie Grün erscheinen müssten, ebenso wie das Grün bis zur Thalliumlinie entschieden gelb. Aber das Farbenunterscheidungsvermögen beruhe nicht auf der Anwesenheit von 4 verschiedenen Nervenfasergattungen, sondern auf Verschiedenheit der percipirenden Endorgane in der Retina. Die vier Grundempfindungen sind zu zwei Paaren complementärer Empfindungen angeordnet (wobei St. aber unter Roth „nicht das Gelbroth des Sonnenspektrum, sondern das tiefe reine, nicht ins Blau spielende Purpur der Lithiumlinie“ begreift.) Alle Fälle von partieller Farbenblindheit zerfallen in 2 Kategorien: Roth- und Grünblindheit — Blau- und Gelbblindheit. Denn man findet in allen Fällen, wo eine Grundempfindung vorhanden ist, auch die complementäre; wo aber eine solche fehlt, vermisst man stets auch die complementäre (Schoppenhauer-Plateau). Zu

der ersten Kategorie der Roth- und Grünblindheit gehören fast sämmtliche bisher beschriebene Fälle von partieller Farbenblindheit. Wenn nun auch die Empfindung für ein Paar complementäre Grundfarben vollständig fehlt, so ist doch die für das andere Paar unverändert und deckt sich vollkommen mit der gleichnamigen eines normalen Auges. Weiss im Sinne eines Farbenblinden würde also nicht eine Mischung von Grün und Blau, sondern von Gelb und Blau sein, wie für normale Augen. Farbenblinde haben eben statt zweier complementärer Farbenpaare nur deren eines zur Verfügung. — Die Roth-Grünblindheit ist entschieden ein erblicher Fehler, welcher mitunter eine Generation überspringen kann. Die Blau-Gelbblindheit scheint mehr zufällig und nicht erblich vorzukommen.

Die mitunter enorme Verkürzung des Spektrums steht durchaus nicht in so innigem Zusammenhange mit der Farbenblindheit, wie hier und da angenommen wird. St. fand dieselbe für die Blau-Gelbblinden auch am rechten Ende: die Thalliumlinie bildete die Grenze des sichtbaren Spektrums. — Bei Roth-Grünblindheit kann das Spektrum vollständig die normale Länge haben oder fast bis zur Linie D verkürzt sein; im letzteren Falle macht die fehlende Partie nicht einmal einen Helligkeitseindruck. Das Spektrum sehen solche Individuen gelb vom linken Ende bis ein wenig jenseits der Thalliumlinie, von da ab blau. Eine Unterbrechung des Spektrums fand St. in keinem einzigen seiner Fälle: die hellste Stelle lag fast immer im Gelb, oft genau da, wo das normale Auge sie sieht.

Fälle von Blau-Gelbblindheit sind nach St. Angabe vereinzelt schon beobachtet, wenn auch nicht als solche beschrieben. (Goethe's Akyanoblepsie ist ungenügend beobachtete Rothblindheit.) St. selbst beschreibt vier Fälle von vollständigem Mangel und einen von Herabminderung der Empfindlichkeit für Blau und Gelb. Das Spektrum dieser Individuen umfasste nur Roth und Grün, welches sie natürlich nicht immer als solches bezeichnen; in 3 Fällen, welche genau spektroskopisch analysirt werden konnten, fehlte es vollständig von der Thalliumlinie an, aber auch hier machte die mangelnde Partie nicht einmal Helligkeitseindruck. Spektrales Gelb (Natronlinie) erschien in den 3 Fällen Roth; die farbigen Schatten bezeichneten die Betreffenden jedoch widersprechend z. B. als roth oder goldgelb bei grüner, als grün oder auch als gelb bei rother Beleuchtung; bei blauer und gelber Beleuchtung aber erschienen ihnen die Schatten farblos.

Zum Schlusse wirft St. die Frage auf, ob eine und dieselbe objektive Lichtart ausser den correspondirenden nervösen Elementen auch noch die anderen Farbenempfindungen dienenden zu erregen im Stande

sei, oder ob nicht vielmehr intensives objektives Licht — auch wenn es im Spektroskop vollkommen homogen erscheint — doch noch mit anderen Lichtarten gemischt ist. Er hat darauf hin an intelligenten Farbenblinden Untersuchungen angestellt und spricht — vorerst noch hypothetisch — sich für die letztere Alternative aus. Nach seinen Erfahrungen muss selbst „das tiefste spektrale Roth noch mit objektivem Gelb", „das reine spektrale Grün noch schwach mit objektivem Blau", selbst spektrales Gelb „mit objektivem Roth gemischt sein".

Schröder (78) macht zur vorstehenden Arbeit die Bemerkung, dass der Ausdruck: „Es treten die farbigen Schatten auch im dunklen Zimmer zu Tage, wenn nur eine einzige Lichtquelle vorhanden ist" — missverstanden werden könnte. Thatsächlich habe Stilling doch mit zwei Lichtquellen gearbeitet, indem das von im Zimmer befindlichen Gegenständen oder von dem Gesichte des Untersuchers selbst reflectirte Licht als zweite diente.

Raehlmann's (79) Aufsatz enthält sehr bemerkenswerthe Winke über die Methode der Farbensinnprüfung. Die Untersuchung mit Pigmenten erklärt er von vornherein, soweit es sich wenigstens um physiologische Fragen handle, für unzulässig. Der Widerspruch zwischen den einzelnen Autoren darüber, ob die Netzhaut für Grün oder für Roth am wenigsten empfindlich sei, müsse lediglich der grossen Verschiedenheit der käuflichen Pigmente zugeschrieben werden. R. konnte mit Benutzung mehrerer Sorten von Pigmenten die Frage bald im einen, bald im anderen Sinne entscheiden. Aber auch mittels der Farbenreihe des Spektrums angestellte Experimente erheischen besondere Sorgfalt. R. untersucht zuerst, ob das Spektrum unverkürzt wahrgenommen werde, sodann welche Einzelfarben richtig benannt oder verwechselt werden. Zu diesem Zwecke bedient er sich des subjektiven Spektrums, aus welchem er die Farben mittels einer einfachen Spalte isolirt, und eines in der Axe des Fernrohrs verschieblichen Oculars, um dasselbe je nach der Brechbarkeit der untersuchten Farbe dem Spalte näher oder ferner rücken zu können.

Haben sich bei diesen Vorprüfungen Anomalien ergeben, so prüft er weiter, welche Farben verwechselt, welche als verschieden erkannt werden, wenn sie nebeneinauder dem Auge dargeboten werden. Für die im Spektrum benachbarten Farben erweitert er einfach jenen Spalt, für entfernte Farbentöne bedient er sich einer Blendung mit zwei Spalten, deren Entfernung willkürlich zu ändern ist. — Endlich bestimmt er nach früher beschriebener Methode (s. diese Berichte 1874. II. S. 104) die Empfindlichkeit des betreffenden Auges für die verschiedenen Farbentöne. —

Die nach dieser Methode an vielen Augenkranken gewonnenen Resultate zusammenfassend, spricht er sich dahin aus, dass sämmtliche Störungen des Farbensinnes einander ähnlich und auf gewisse Erregbarkeits-Veränderungen der die Farbenperception vermittelnden Endorgane zurückzuführen sind. Im Verlaufe verschiedener Krankheitsprocesse findet man lediglich verschiedene Stadien jener sich durchbildenden Erregbarkeitsumänderung. Es gibt hier keine Roth-, Grün- oder Violettblindheit der früheren Autoren, sondern nur veränderte Bedingungen der Aufnahme und Leitung der betreffenden Wellenlängen; es entsprechen denselben nicht so viele verschiedene Erregungszustände im Sehnervenapparate. Die Empfindlichkeitsverhältnisse für die verschiedenen Farben bei solchen Augenkranken haben grosse Aehnlichkeit mit denen der normalen Netzhautperipherie; die Empfindlichkeit sinkt für die eine Farbe unverhältnissmässig tiefer als für die andere. In ihrer höchsten Entwickelung sind diese Zustände dadurch charakterisirt, dass im Spektrum 2 Farben gesehen werden; die höchste Empfindlichkeit besteht dann für Gelb; nach beiden Seiten fällt die Empfindlichkeit sehr rasch; dabei kann das eine Spektralende oder es können beide verkürzt gesehen werden.

[Die Erfahrung lehrt, dass Fälle von Farbenblindheit weit seltener bei Weibern als bei Männern zur Beobachtung kommen. *Holmgren* (81) wagt nicht zu entscheiden, ob dieses wirklich davon abhängt, dass dieselben beim weiblichen Geschlechte seltener sind, oder vielmehr davon, dass Umstände vorhanden sind, welche die Entdeckung der Farbenblindheit beim weiblichen Geschlechte mehr erschweren als beim männlichen. H. hat nun Gelegenheit gehabt, 2 junge farbenblinde Damen zu untersuchen, unter welchen die eine einen Fall unvollständiger Rothblindheit darbot, während der andere Fall sich als die seltenste Form, nämlich als *Blaublindheit* auszuweisen schien.

Bei der Sephyrgarnprüfung wurden unter 120 Proben diejenigen, welche klar roth und von gleicher Farbenstärke oder etwas dunkler gefärbt waren, dem Rosenroth gleich geschätzt. Diese Prüfung ergab also nach der Young-Helmholtz'schen Theorie die Diagnose der Blau- oder Violetblindheit.

Als demnächst 82 gefärbte Papierstückchen nach ihrer Aehnlichkeit oder Verschiedenheit geordnet wurden, ergab sich sowohl in der Purpurserie als in der Serie der grünen Farben eine auffallende Uebereinstimmung mit derjenigen, welche man erhält, wenn gesunde Personen beim Sehen durch gelbes Glas in künstlicher Weise blaublind geworden sind. In der blauen Serie wurde aber Braun vermisst und in eine besondere Gruppe gebracht, und es befanden sich auffallender Weise in

dieser Serie drei purpurfarbige Läppchen, welche sich von denen der Purpurserie für normale Augen höchstens dadurch unterschieden, dass sie möglicher Weise etwas mehr Blau enthielten.

Nach der Maxwell'schen Methode mit rotirenden Farbenscheiben ergab sich bei 2 verschiedenen Versuchen, bei vielleicht etwas verschiedener Tagesbeleuchtung:

	Roth	Blau		Roth	Weiss	Schwarz
1)	— 270	+ 90	=	270	+ 20	+ 70
	— 270	+ 90	=	270	+ 10	+ 80

was ebenfalls für Blaublindheit spricht.

Das durch eine angefügte Abbildung wieder gegebene Resultat der Perimeteruntersuchung zeigt, dass ihr Gesichtsfeld bezüglich der Farbenperception in 2 Felder zerfiel, so dass es sich (einem früher vom Verf. aufgestellten Satze zufolge) um vollständige Farbenblindheit von der einen der 3 möglichen Arten handeln muss. In der Abbildung sind auch das Roth und die Purpurfarbe, welche für Roth erklärt wurde, wiedergegeben. Die Figur, welche das Resultat der Perimeteruntersuchung angibt, ist besonders darum interessant, weil die Ausdehnung des äusserst gelegenen der beiden der Farbenperception fähigen Felder so gering ist, dass man vermuthen muss, *dass es die fehlenden, blau percipirenden Organe und nicht, wie man sonst hätte vermuthen können, die grün percipirenden Organe sind, welche in gesunden Augen die äusserste der 3 normalen Farbenperceptionszonen bilden.* Diese Vermuthung wurde durch genaue planimetrische Ausmessung vieler normaler Gesichtsfelder, welche zur genaueren Vergleichung mit dem besprochenen Falle vorgenommen wurde, bestätigt. Verf. beabsichtigt diese Frage in einer späteren Arbeit ausführlicher zu behandeln.

P. L. Panum.]

Farre (83) hatte wiederholt Gelegenheit zu constatiren, dass Leute, welche schwere Kopfverletzungen oder Contusionen der Augen (oder auch eine grössere Augenoperation) erlitten hatten, vorübergehend Farben gar nicht unterschieden oder bestimmte Farben mit einander verwechselten. Er führt mehre von Anderen beobachtete Fälle der Art neben seinen eigenen an und zieht einige allgemeine Schlüsse aus ihnen. Darnach soll der ophthalmoskopische Befund durchaus negativ sein, die Dauer der Störung des Farbensinnes ausserordentlich schwanken (von 2 Tagen — 3 Wochen, 1 Monat, mehre Monate je in 1 Fall), und die Patienten in der Mehrzahl der Fälle die Complementärfarbe der vorgehaltenen angeben. [Dieser letzte Satz lässt sich aus den Angaben F.'s über die einzelnen Fälle gar nicht rechtfertigen, sondern scheinen die falschen Farbenangaben keiner Regel zu folgen.] Da diese Stö-

rung nicht bei allen Kopfverletzten sich fand, so bleibt noch genauer zu constatiren, welche speciellen Läsionen die Ursache dafür abgeben.

Favre (84) hat Farbenskalen herstellen lassen und den Schulvorständen übergeben, welche daran den Kindern das Erkennen der Farben lehren, gerade wie sie ihnen Lesen beibringen. Diese mit der ersten Erziehung begonnene Behandlung soll gegen Farbenblindheit vom allerbesten Erfolge sein; die „ungeheure Mehrzahl" der Kinder mit mangelhaftem Farbensinn wurde geheilt; die Cur dauert von 14 Tagen bis zu 6 Monaten.

[*Panum* (87) untersuchte die Abstände der Augencentren des Menschen. Die Bestimmung der Abstände zwischen den Umdrehungspunkten beider Augen ist für den Gebrauch der Brillen wichtig, weil convexe sowohl als concave Brillengläser nothwendiger Weise als Prismen wirken, wenn man die Gegenstände durch peripherisch gelegene Partien derselben betrachtet. Wenn man einen weit entfernten Gegenstand durch convexe Brillengläser betrachtet, welche zu weit von einander entfernt sind, oder durch concave Brillengläser, deren Entfernung von einander zu gering ist, so muss man den Augenachsen, anstatt der parallelen, eine convergente Stellung geben, um Doppelbilder des entfernten Gegenstandes zu vermeiden. Um sehr nahe Gegenstände durch convexe Brillen zu betrachten, die von einander zu weit entfernt sind, oder durch concave Gläser, deren Entfernung von einander zu gering ist, muss man den Augenachsen eine stärker convergente Stellung geben, als dem Abstande entspricht, und es kann dann leicht Insufficienz der Mm. recti interni eintreten, so dass die Gegenstände doppelt gesehen werden. Die prismatische Wirkung der einander zu sehr genäherten oder der zu weit von einander entfernten Brillengläser kann auch noch auf die Accommodation der Augen schädlich einwirken; denn wenn die Accommodation, welche normaler Weise die Convergenz der Augen begleitet, in Folge der prismatischen Wirkung der einander zu sehr genäherten convexen Brillengläser fehlt, so werden stärker convexe Gläser nöthig sein, als wenn die Gläser in passender Weise dem Abstande der Augen entsprechend centrirt sind. In entsprechender Weise würde man bei Anwendung concaver Brillengläser, deren Entfernung von einander zu gering ist, stärker concave Gläser wählen müssen, weil die Accommodation, welche bei Convergenz der Augenachsen eintritt, die Dispersion der Strahlen durch die concaven Brillengläser verringern muss. Es ist daher einleuchtend, dass die genaue Bestimmung der Abstände zwischen den Bewegungscentren der beiden Augen um so wichtiger wird, je stärkere convexe oder concave Brillengläser benutzt werden sollen. Die Verschiedenheiten der Abstände zwischen den Bewegungscentren der

beiden Augen können endlich noch bei stereometrischer Betrachtung naher Gegenstände einen gewissen Einfluss auf die Perception der Tiefe im Raume haben, und dieselben werden gewiss auch für die Prädisposition zum Strabismus bedeutungsvoll sein. — Es ist jedenfalls klar, dass die Bestimmung des passenden Abstandes der Brillengläser eine Aufgabe für den Augenarzt ist, und dass dieselbe nicht, wie es gewöhnlich geschieht, dem Brillenhändler überlassen werden darf.

Man darf annehmen, dass das Bewegungscentrum eines Auges in der optischen Achse desselben gelegen ist. Bei Betrachtung eines im Verhältniss zu den Dimensionen des Auges unendlich fernen Gegenstandes sind aber die Augenachsen ja parallel. Wenn man also den Augenachsen durch Fixiren eines sehr fernen Gegenstandes eine parallele Stellung gibt, so kann man den Abstand der Bewegungscentra beider Augen durch Messung des Abstandes der beiden zu einander parallel gestellten Augenachsen bestimmen, und man kann das gesuchte Maass bei dieser Augenstellung auch durch Bestimmung des Abstandes der Pupillen beider Augen von einander finden.

Bei der praktischen Anwendung dieses Grundsatzes kann man nun auf verschiedene Weise verfahren:

1) Auf einem gut gearbeiteten hölzernen Parallellineal sind jederseits hinter einander 2, etwa 20 Cm. von einander entfernte Nadeln mit nach oben gerichteten Spitzen so angebracht, dass die Abstände der beiden vorderen und der beiden hinteren Nadeln bei jeder Entfernung der beiden mit einander verbundenen parallelen Lineale einander immer gleich bleiben. Man visirt nun zuerst mit dem einen Auge einen möglichst entfernten dünnen, senkrechten Gegenstand, so dass derselbe durch die beiden auf der gleichen Seite befindlichen Nadeln gedeckt wird, und bringt nun durch Visiren mit dem andern Auge den entfernten senkrechten Gegenstand und die beiden auf dieser Seite befindlichen Nadeln dadurch zur Deckung, dass man die entsprechende Hälfte des Parallellineals von der anderen, in unveränderter Lage gehaltenen Hälfte desselben in die passende Entfernung bringt, so dass beim Sehen mit beiden Augen alle 4 Nadeln und der entfernte schmale, senkrechte Gegenstand einander im gemeinschaftlichen Gesichtsfelde decken. Wenn diese Lage gefunden ist, so gibt der durch ein Millimetermaass gemessene Abstand der beiden vorderen oder der beiden hinteren Nadeln von einander den Abstand der parallel gestellten Augenachsen, also auch den Abstand der Bewegungscentra beider Augen an. In Ermangelung eines hinreichend entfernten senkrechten Gegenstandes, oder wenn die Augen sehr kurzsichtig sind, kann man diese Methode auch so modificiren, dass man die zu fixirende senkrechte Linie in einer weit

geringeren Entfernung (z. B. 2 Meter vom Auge entfernt) anbringt, indem man die eine der vorderen Nadeln durch eine Schraube derjenigen der anderen Seite so weit nähert, dass die 4 Nadeln und die fixirte Linie bei passender Entfernung der beiden parallelen Lineale von einander beim binoculären Sehen zur Deckung gebracht werden. Wenn man nun den Abstand der senkrechten, als Fixationsobjekt benutzten Linie vom Bewegungscentrum des einen Auges kennt (indem man den Abstand desselben vom Tangentialplan der Hornhaut mit 13,5 Mm. in Berechnung bringt), dann durch den Versuch den Unterschied zwischen dem Abstande der beiden vorderen Nadeln und dem Abstande der beiden hinteren Nadeln von einander bestimmt, und endlich den Abstand der vorderen und der hinteren Nadeln von einander kennt, so kann man (mittelst der Construction der durch diese Momente gegebenen, einander ähnlichen Dreiecke) den Abstand der Bewegungscentren beider Augen von einander leicht berechnen. Man kann aber auch 2) den Abstand der Bewegungscentra beider Augen dadurch bestimmen, dass der Betreffende, während er sein Antlitz vollständig en face in einem planen Spiegel betrachtet, den nach oben gerichteten Spitzen eines dem Plan des Spiegels parallel gehaltenen Stangencirkels eine solche Stellung und Entfernung von einander gibt, dass die jedesmalige Spitze des Instrumentes beim abwechselnden Sehen mit dem einen und dem anderen Auge immer vor der Mitte der betreffenden Pupille gesehen wird. Der abgelesene Abstand der Cirkelspitzen von einander gibt dann (vorausgesetzt, dass die gegenseitige Stellung des Spiegels, des Cirkels und des Antlitzes unverändert und parallel blieb) ohne Weiteres den Abstand der parallel gestellten Augenachsen, also auch der Bewegungscentra der beiden Augen von einander an. — Man kann dieses Resultat dann noch 3) dadurch controliren, dass man in dem gefundenen Abstande mit den Spitzen des Stangencirkels zwei kleine Löcher durch geschwärztes Cartonpapier bohrt, und dann durch diese beiden Löcher ein fernes Objekt betrachtet. Dieses muss man dann, bei richtig gefundenem Abstande, durch beide Löcher mit beiden Augen gleichzeitig sehen können, und die beiden Löcher müssen dabei als ein einfaches rundes Loch erscheinen. — Man kann endlich auch diese Controlprobe für sich als Methode benutzen, indem man zwei in horizontaler Richtung gegen einander verschiebbare schwarze Cartons benutzt, welche beiderseits mit einem kleinen runden Loche versehen sind. Wenn man diese beiden Cartons gerade so weit gegen einander verschoben hat, dass ein kleines fernes Objekt gleichzeitig mit beiden Augen durch die beiden kleinen Löcher gesehen werden kann, und dass die beiden Löcher dabei zu einem einheitlichen runden Bilde ver-

schmelzen, so ist der Abstand der beiden Löcher selbstverständlich dem gegenseitigen Abstande der parallel gestellten Augenachsen, also auch dem Abstande der Bewegungscentra beider Augen gleich.

Die Abstände der Bewegungscentra der Augen variiren bei verschiedenen erwachsenen Menschen um mehr als 20 Mm. Alle die genannten Methoden sind so leicht auszuführen, dass man selbst bei Kindern und Frauen ohne alle Uebung sehr gut übereinstimmende und jedenfalls für praktische Zwecke hinreichend genaue Resultate erlangt.

Es versteht sich von selbst, dass diejenigen, welche Brillen gebrauchen, nach dieser Bestimmung der Bewegungscentra der beiden Augen die Brillen so zu wählen haben, dass der Abstand des inneren Randes des einen vom äusseren Rande des anderen Brillenglases dem Abstande der Bewegungscentra beider Augen gleich sind, wobei dann freilich vorausgesetzt werden muss, dass der Brillenfabrikant beide Brillengläser gleich gross gemacht und dieselben richtig centrirt hat.

P. L. Panum.]

Die Arbeit von *Weiss* (88) gibt zuvörderst eine eingehende Kritik der zur Bestimmung des Drehpunktes im menschlichen Auge von Junge und selbständig von Donders gewählten, sowie derjenigen vervollkommneten Methode, nach welcher später Donders und Doyer verfuhren. Bei dieser letzteren wird aus dem Drehungswinkel und der bekannten Breite der Basis corneae nach einfacher Relation der Abstand des Drehpunktes von der Basis corneae berechnet, wobei man als Entfernung des Hornhautscheitels von der Basis ein für alle Mal 2,6 Mm. anzunehmen pflegte. Diess erscheint nicht ganz correct, da in den Einzelfällen diese Entfernung thatsächlich recht verschieden ist. Und noch ein zweiter wesentlicher Nachtheil der Methode liegt in den geforderten grossen Excursionen des Auges. Durch diese wird nicht nur die Gefahr gleichzeitiger Kopfbewegungen, sondern auch einer bei grossen Bewegungen kaum zu vermeidenden starken Oeffnung der Lider und somit einer Lageveränderung des Drehpunktes im Raume nahegelegt, und endlich bringen Myopen solche ausgiebige Augenbewegungen nicht auf. Zwar hat Donders, um letzterem Mangel zu begegnen, statt eines Fadens zwei parallele Fäden genommen, hinter denen der äussere und innere Hornhautrand eingestellt werden können — aber dann fällt der gefundene Werth der Entfernung des Drehpunktes von der Basis corneae (um 0,36 Mm.) zu gross aus.

W. hat nun für die letzteren Fälle, wo die einfache Donders-Doyer'sche Methode nicht mehr ausreicht, eine Methode gefunden, um — wie ursprünglich von Junge und Donders geschehen — den Drehpunkt aus der Verschiebung des Cornearefleexes bei Bewegung des

Auges zu messen, ohne dass indessen die Hornhautellipticität störend wirkt. Er bringt nämlich das Licht nicht auf dem Ophthalmometerfernrohr selbst, sondern auf einer Art von Tischchen dicht über demselben an, geht von derjenigen Stellung des Auges aus, wobei die Hornhautaxe in die Verlängerung der Ophthalmometeraxe fällt, und sichert diese Stellung durch ein am nämlichen Tischchen angebrachtes verschiebliches Fixirzeichen, während ein vertical ausgespanntes Haar mittels einer Mikrometerschraube so eingestellt wird, dass es gerade vor dem Hornhautreflexe sich befindet. Wenn das Tischchen nun auf einem ungefähr vom Drehpunkte des Auges aus beschriebenen Kreisbogen verschoben wird, und das Auge fortdauernd jenes Zeichen fixirt, so wird das gleichzeitig verschobene Licht stets vom Hornhautscheitel gespiegelt werden. Nun braucht durch Drehung der Ophthalmometerplatten nur die Entfernung des Reflexbildes von dem an Ort und Stelle gebliebenen Haar gemessen zu werden, um daraus und aus dem in bekannter Art gemessenen Krümmungsradius des Hornhautscheitels die Lage des Drehpunktes zu berechnen.

W. zeigt nun im Verlaufe seiner Arbeit, dass nach dieser Methode die Verschiebung des Reflexbildes in Folge der Augenbewegung, und damit die Genauigkeit der Messung, nahezu doppelt so gross ist als bei der früheren, und dass, nach ausgeführter Bewegung, ein Punkt der Hornhautoberfläche spiegelt, welcher vom Scheitel nur halb so fern liegt. Nun wächst der Krümmungsradius der Hornhaut mit weiterer Entfernung vom Scheitel sehr rasch; hier genügt es, das Auge um 10° seitlich zu drehen, wonach ein Punkt der Hornhaut spiegelt, dessen Krümmungsradius um 0,03 Mm. von dem des Scheitels — also um einen innerhalb der Fehlergrenze der Messung gelegenen Werth — differirt. Es folgt nun eine Reihe von 10 Drehpunktsbestimmungen an Personen mit verschiedenen Refractionszuständen; die daraus erhaltenen Werthe sind im Ganzen etwas kleiner als die von Donders angegebenen Mittelwerthe, noch innerhalb der Breite der von Donders gefundenen Differenzen fallend.

In einer nachträglichen Mittheilung gibt *Schön* (90) eine Vereinfachung und Berichtigung seiner früher gegebenen Auseinandersetzungen über die Raddrehung (s. diese Berichte 1874. II. Theil S. 120) und bekennt, dass eine „Raddrehung“ (im Sinne von Helmholtz oder Fick), mit dem vom Centrum des Blickfeldes entfernteren Ende des verticalen Meridians nach der Richtung der Blickbewegung zu, auch bei Projection auf die Innenfläche einer Kugel zum Vorschein kommt, allerdings bei seinen kurzsichtigen Augen nicht so deutlich.

Donders (91) beschreibt ausgedehnte Untersuchungen über Orientirung der Netzhäute beim Gebrauch beider Augen, von denen wir hier

allein den Grundgedanken und die Resultate wiedergeben können. Bezüglich der Methode müssen wir auf das Original verweisen. Wir bemerken nur, dass sie auf dem Principe der binocularen Vergleichung zweier getrennt wahrgenommener, in einer zur Blickebene senkrechten Fläche aufgespannter, Fäden beruht, welche mittels eines sehr prompt und zuverlässig zugleich wirkenden Apparates für das Auge vertical, resp. horizontal, und parallel gestellt werden. Anderseits ist der ganze Apparat mit den Fäden um eine durch die Basallinie gehende Gerade drehbar.

Nicht blos die Richtung der Blicklinien, sondern auch im Gesichtsfeld anwesende Gegenstände sind auf die Orientirung der Netzhäute (Lage der Netzhautmeridiane) von Einfluss. Es sind dem Doppelorgane des Gesichtssinnes unter durchaus gewöhnlichen Bedingungen des Sehens symmetrische Rollbewegungen eigenthümlich, d. h. die Augen befinden sich in Folge des unbewussten Strebens, die correspondirenden Netzhautpunkte zur Vereinigung zu bringen, in beständiger schwankender Bewegung um die Blicklinien. Also besteht auch die wahre „Incongruenz der Netzhäute“ nicht darin, dass die scheinbar verticalen Meridiane nicht mit den wirklichen verticalen zusammenfallen — denn zum Ausgleich dieser Abweichung genügte eine leichte symmetrische Rollung der Augen —; vielmehr besteht die wahre von Helmholtz entdeckte, dann von Volkmann ausführlich untersuchte Incongruenz darin, dass der Winkel V und der Winkel H nicht gleich gross sind, also durch keinerlei Rollbewegung das gleichzeitige Zusammenfallen der scheinbar verticalen und der scheinbar horizontalen Meridiane zu erzielen ist. Diese Incongruenz hat jedenfalls ihre verborgene Bedeutung für die Zwecke des Sehens, welche man am besten zu ergründen hoffen darf, indem man die Bedingungen untersucht, unter denen die Anomalie sich an einem Individuum zu ändern vermag. Eben solche Aenderungen unter dem Einflusse verschiedener Netzhautbilder aufzufinden, ist der Zweck jenes Apparates, welchem D. den Namen Isoskop gegeben. Specieller ausgedrückt, untersuchte D. zuerst, wie der Werth des ∢ V, dann wie der des ∢ H, endlich wie beide gleichzeitig unter dem Einflusse der Netzhautbilder sich ändern; weiter ging er dem Einfluss der veränderten Stellung der Blicklinien auf jene Winkel und schliesslich dem Ursprung der Incongruenz überhaupt nach. Die vorliegende Abhandlung erstreckt sich nur auf den ersten Theil der gestellten Aufgabe.

Der Winkel V, wenn früh Morgens gemessen, ergibt für dieselbe Person ziemlich constante Werthe. Für verschiedene Personen dagegen gehen die Werthe sehr auseinander (D. fand bei sich selbst das Maximum unter allen Untersuchten von $3^{0}30^{4}$). Wenn die Versuche zur Bestimmung rasch nach einander gemacht werden, dann steigt

der Werth von V (bei D. allmählich um 1°). Gönnt man den Augen zwischen den Versuchen kurze Ruhepausen, so fallen die höhergestiegenen Werthe wieder; und beginnt man gleich mit Zwischenpausen von ½—1 Minute, so kann das Ansteigen auch ganz ausbleiben. — Auch mit der Zeit, welche man der Einzeleinstellung widmet, steigt der Werth von V, und zwar schon nach der zweiten Secunde. Unter gewissen Cautelen aber, wobei die den beiden Augen dargebotenen zwei Fäden nicht zu einem einzigen Eindruck verschmelzen, kann die Steigung auch bei längerer Einstellung grösstentheils ausbleiben. Die Ursache der Steigung ist darnach in der Richtung der Fäden gegen einander zu suchen. — Sind mitten durch die Beobachtungsfläche feste horizontale Fäden ausgespannt, dann bleibt die Steigung des Winkels V durch fortgesetzte Bestimmungen oder langes Einstellen gänzlich aus, und wird eine bereits entstandene Steigung reducirt. — Alle bisherigen Bestimmungen des Winkels V bezogen sich auf parallele Blicklinien. Gerade wie dabei der Winkel der congruenten Meridiane sich nach der Neigung der zwei Fäden zu einander richtete, so wird das Nämliche auch dann beobachtet, wenn die Blicklinien convergiren. Daraus muss man schon folgern, dass V sich ebenso gut mit der Neigung eines fixirten nahen Gegenstandes ändern werde. Diess liess sich denn auch durch mehrere Versuchsreihen unter verschiedenen Bedingungen direct beweisen. Vor allen Dingen bewirkte die Anwesenheit verticaler und paralleler Bänder hinter den zwei Fäden eine nicht unbeträchtliche Verkleinerung von V, während ein in der Medianebene des Untersuchenden angebrachtes Stäbchen, unter dessen gleichzeitiger Fixation die beiden Fäden vertical eingestellt wurden, V grösser werden liess, wenn es aus der verticalen in eine nach hinten geneigte Stellung gebracht war. Wenn D. ferner, dicht hinter den beiden Fäden, eine Druckseite anbrachte und dieselbe las, während sie abwechselnd vertical stand, dann nach hinten übergeneigt war, so zeigte sich in den zwischendurch gemachten Bestimmungen von V ein sehr regelmässiger Unterschied. Der Werth von V fiel stets grösser aus, wenn die Einstellung der Fäden bei rückwärts geneigter Druckseite gemacht worden war.

D. reiht hier eine Anzahl interessanter Thatsachen an, betreffend die Dauer des erhöhten oder verminderten Werthes von V, von denen wir nur erwähnen wollen, dass negative Beeinflussung (Verminderung von V) schneller als positive verschwindet, und dass zu Zeiten, da man viel mit solchen Bestimmungen beschäftigt ist, V Tage lang seinen höheren Werth behalten kann. Ein kurzer negativer Einfluss kann eine anhaltende positive Wirkung nur vorübergehend herunterdrücken:

letztere kommt bald aufs Neue zum Vorschein, um sich nachher langsam zu verlieren.

Endlich beschreibt D. folgenden Versuch: Auf einem vertical hinter den Fäden aufgestellten Stück Pappe wurden zwei Reihen schwarzer, paralleler, unter einander gleich weit entfernter Linien — eine Reihe für jedes Auge, die Reihen um den Abstand der beiden Augen von einander entfernt — angebracht. Bei parallel und gerade aus gerichteten Gesichtslinien wurden diese Reihen also zu einem einheitlichen Eindruck verschmolzen, konnten ausserdem aber durch Drehung um die Fixirpunkte symmetrisch in Winkel zu einander gestellt werden. Wurden nun die beiden vertical ausgespannten (rothen) Fäden etwas weiter von einander entfernt als dem Abstande der beiden Augen entsprach, und zur Aufgabe genommen, dieselben unter Verschmelzung der zwei Linienreihen parallel zu stellen, wobei diese Reihen selbst entweder parallel oder in spitzem Winkel gegen einander gerichtet waren, so zeigte sich aufs Deutlichste der Einfluss der verschmolzenen Linienreihen auf die Grösse des Winkels der congruenten Meridiane. Der Winkel nämlich, unter welchem man die beiden Fäden einstellt, wird zusehends kleiner, wenn die Linienreihen nach oben convergiren, und zusehends grösser, jemehr sie nach unten convergiren. Aber merkwürdigerweise nimmt die Grösse von V durchaus nicht um die nämlichen Werthe zu und ab, wie der Winkel, unter welchen man die Linien bringt. Vielmehr kann der Winkel der congruenten Meridiane nach den mitgetheilten Versuchen um $+ 4^{0}68$ und um $- 2^{0}91$ von jenem Winkel differiren, unter welchem die Linien stehen, und doch Verschmelzung der letzteren zu Einem Eindrucke statthaben. Sonach sind zwei Winkel zu unterscheiden, derjenige, unter dem die Fäden parallel gesehen, und derjenige, unter dem die schwarzen Linien verschmolzen werden. Diess macht sich denn auch in der stereoskopischen Wahrnehmung geltend, indem die Fäden — sobald die schwarzen Linien nach oben convergiren — nach hinten, — sobald jene nach oben divergiren — nach vorne geneigt scheinen, während die Ebene der Linien (das Stück Pappe) immer vertical erscheint. Der Winkel V spielt demnach bei der stereoskopischen Wahrnehmung eine Rolle (worüber D. weitere Untersuchungen verheisst).

Ritzmann (93) hat mittelst eines einfachen, leicht im Munde zu haltenden Apparates constatirt, dass wir schon bei den kürzesten Wanderungen des Blickes nicht nur die Augen, sondern auch den Kopf drehen, dass das Maass der Kopfbewegungen der Entfernung des neuen Blickpunktes vom alten annähernd proportional, jedoch nicht in allen Meridianen des Blickfeldes das gleiche ist. Die Betheiligung des Kopfes

ist nämlich am geringsten beim Blicke nach unten, wobei die Augen das Meiste thun. — Diese Verhältnisse werden für 5 verschiedene Beobachter in sehr anschaulicher Weise graphisch dargestellt; es zeigt sich, dass das quantitative Verhältniss von Augen- und Kopfbewegung individuellen, und bei demselben Individuum auch täglichen Schwankungen unterliegt. Zur Erklärung dessen wird verschiedene Lebhaftigkeit der Blickbewegung angenommen, die den Kopf um so mehr beanspruche, je rascher sie ausgeführt werde. — Interessant ist ferner, dass für Blickbewegungen in horizontaler und verticaler Bahn die Kopfbewegungen um die nämliche Axe stattfinden, wie jene, beim Blicken nach Punkten in diagonalen Entfernungen dagegen von der directen Richtung gelegentlich abweichen. (Auch hier existiren individuelle Unterschiede.) Wenn wir aber längere Zeit ungezwungen nach einem Punkte blicken, so wird die Ablenkung der Augen allmählich geringer, diejenige des Kopfes, auch wohl des Körpers hingegen grösser, so dass schliesslich die Augen annähernd den Primärstand im gedrehten Kopfe einnehmen. — Ein dem Donders'schen Gesetz der Orientirung des Auges analoges Gesetz ist für die Kopfstellungen wohl angedeutet, aber nicht stricte durchgeführt. —

Zur Messung der Blickfeldgrenzen benutzt *Schneller* (95) die feinsten der Snellen'schen Leseproben, die er am Perimeter oder häufiger an der verticalen Tafel nach der Peripherie verschiebt, bis sie nicht mehr gelesen werden. Gerade nach oben und nach unten innen bestimmte er die äussersten Grenzen unter Anwendung von Prismen und fand so ein nahezu kreisförmiges Blickfeld für jedes Auge. Die Durchschnittswerthe für verschiedene Durchmesser des Blickfeldes, die er aus einer Anzahl von Untersuchungen erhalten, stimmen am meisten mit den von Donders und Schuurmann angegebenen. Ebenso werden deren Erfahrungen, hinsichtlich der Einengung der Blickfelder der Ametropen, bestätigt; nur will S. bei Hypermetropen constant eine allseitige Einengung gefunden haben, während jene Beobachter eine solche nur nach aussen constatirten. Auch bei astigmatischen Augen war die Einengung eine allseitige, besonders ausgesprochen freilich nach innen und aussen.

Was das gemeinsame Blickfeld der beiden Augen anlangt, so ist dasselbe bei S. wie bei allen von ihm untersuchten Normalsichtigen ebenso gross, wie das Bereich, innerhalb dessen sich die beiden Einzelblickfelder decken. Dass Hering nur in einem beschränkten Bezirke der gemeinsamen Partie beider Blickfelder einfach sieht, sei eine Anomalie.

S. will mittels solcher Untersuchungen an einer grossen Reihe normaler Augen, besonders aber solcher mit Muskelstörungen, den Einfluss, den jeder Muskel in jedem Theile des Blickfeldes auf die Augen-

bewegungen ausübt, kennen lernen. Vorerst hat er die Frage untersucht, wie es sich mit der Neigung unserer Augen zur Convergenz beim Blicke nach unten und der leichteren Divergenz nach oben verhalte. Wie Hering geprüft, welche abducirenden Prismen er nach oben, und welche nach unten überwinden könne, so hat S., nach einer den Augenärzten seit A. v. Graefe wohlbekannten Methode der Prüfung der Muskelverhältnisse, sich zuerst durch ein vorgehaltenes Prisma übereinanderstehende Doppelbilder einer Fixationsmarke erzeugt, dann ein schwaches Prisma vor das zweite Auge mit der Kante erst nach innen, später ebenso nach aussen genommen und nun untersucht, wie viel er den Kopf im ersten Falle heben, im zweiten Falle senken musste, bis die Doppelbilder wieder genau übereinander standen. An einem im Munde gehaltenen Halbbogen mit Loth konnte die Hebung resp. Senkung des Kopfes jedesmal genau abgelesen werden. — Es ergab sich aus einer grossen Zahl solcher Versuche, dass bei der Aufwärtsbewegung zwischen 20 und 40° die Augen Neigung haben von 2 bis 3½° zu divergiren, bei der Abwärtsbewegung zwischen 16 und 30° von 2½ bis 3½° zu convergiren. Der Winkel, welchen hierbei die Augenaxen mit den Verticalen beschreiben, weicht wenig ab von der Neigung der scheinbar verticalen Meridiane. — Nach einer ähnlichen Methode mass S. die bei der Bewegung der Augen von links nach rechts eintretende Abweichung von der Horizontallinie. Wenn er sein Auge um 15° einwärts wendete, so drehte es sich gleichzeitig um 2°2′ bis 2°3′ aufwärts. — Aus anderen Versuchen und der Analyse pathologischer Fälle geht mit Sicherheit hervor, „„dass fast an allen Stellungen der Augen sich jeder Augenmuskel activ thätig betheiligt.““ Besonders aber muss dem Externus ein bedeutender Einfluss auf die Augenbewegungen unter und dem Internus auf die über der horizontalen Mittellinie zugeschrieben werden, damit die Sehaxen nicht auseinander fallen; der R. superior hat die Sehaxe vornehmlich im äusseren Theile des Blickfeldes zu heben, der R. inferior sie ebenda zu senken — weit mehr als es die Lage ihrer Drehungsaxe anzeigt, und umgekehrt haben im inneren Theile des Blickfeldes vornehmlich die Obliqui jene Aufgabe.

Hirschberg (97) berichtet über Beobachtungen an einem erfolgreich operirten Blindgeborenen, welche zu Gunsten der empiristischen Theorie in die Wagschaale fallen. Der Fall betraf einen 7jährigen Knaben (mit beiderseitiger Cataracta congenita und Kapselauflagerungen im Bereiche der Pupille), war also insofern günstig, als bei fast totaler Blindheit noch wesentlich normale Netzhautfunctionen vorlagen. — Am vierten Tage nach der Punktion des einen Auges wurden Seh-

prüfungen begonnen. Der Knabe unterschied die dargereichten Gegenstände durch das Tastgefühl, vermochte sich *durch das Sehen jedoch keine Rechenschaft über ihre Form* zu geben; erst mit Hilfe des Tastsinns bildete er das Vermögen, mit dem Gesicht die Dinge zu unterscheiden, aus. Die Operation des zweiten Auges machte hinsichtlich der Resultate keinen Unterschied; namentlich war für die Wahrnehmung der Tiefendimension durch das binoculare Sehen anscheinend Nichts gewonnen worden.

v. Hippel's (98) Beobachtungen sind an einem 4jährigen sehr intelligenten Kinde gemacht, welches mit cataractöser Trübung beider Linsen behaftet war; guten Lichtschein hatte, aber wahrscheinlich keine Farben unterschied; Gegenstände auf 2′ Entfernungen erkannte, indessen weder mit einem, noch mit beiden Augen genau zu localisiren vermochte. Es machte dabei gar keine Anstrengung, den Gegenstand zu fixiren, sodass es zweifelhaft erscheinen musste, ob es die Entfernung überhaupt mittels des Gesichts taxirte. Ueber die Grössenunterschiede zweier vorgehaltener Gegenstände hatte es gar kein Urtheil; ebenso waren sicher die Formvorstellungen mangelhaft. Eine sehr auffallende Erscheinung war, dass die Augen des Kindes, wenn dasselbe nicht gerade durch ein nahe vorgehaltenes Licht zu vorübergehender Fixation veranlasst ward, unablässig eigenthümliche, rollende Bewegungen von ganz unregelmässigem Charakter ausführten; jedes Auge bewegte sich dabei unabhängig vom andern. — Durch zwei am linken Auge vorgenommene Operationen wurde für das Sehen wenig gewonnen; dagegen gelang später die Extraction des Staares auf dem rechten Auge, mit Hinterlassung eines Nachstaares. Es war das Sehvermögen dieses Auges erheblich gebessert worden, jedoch richtige Localisation fehlte noch immer und die geschilderten unregelmässigen Bewegungen dauerten, wenn schon gemindert, fort. — Erst nach Verfluss von über zwei Monaten und Beseitigung des Nachstaares zeigte sich das Bestreben nach richtiger Einstellung der beiden Augen; aber auch vier Monate nach dieser letzten Operation hatten die unregelmässigen rollenden Augenbewegungen noch nicht ganz aufgehört; das Kind konnte Farben unterscheiden und sich auch in unbekannten Räumen zurechtfinden, aber noch immer griff es an vorgehaltenen Gegenständen zuweilen vorbei und hatte nicht gelernt, die Gesichter der Personen seiner Umgebung zu unterscheiden.

Anschliessend an diesen Fall gibt H. eine kritische Uebersicht der bis jetzt veröffentlichten Fälle operirter Blindgeborener und findet es „wahrscheinlich, dass sowohl die Wahrnehmung einer Tiefe überhaupt, als die der Unterschiede in der Tiefe auf Erfahrung beruht und keinem der Patienten von vornherein innewohnte“. Die operirten Blindgeborenen

lernen erst allmählich die durch den Tastsinn gewonnenen Vorstellungen mit den Eindrücken, die sie durch den neuen Sinn erhalten, zu verbinden, und so dauert es lange, ehe sie — trotz des vortrefflichsten Gedächtnisses — Objekte allein mittels des Gesichtes wiedererkennen, welche sie schon wiederholt betrachtet haben.

Eine von *Emsmann* (101) beschriebene Erscheinung können wir kurz in Folgendem zusammenfassen: Wenn man sich in nicht zu geringer Entfernung von einer breiten und durch horizontale und verticale Linien regelmässig getheilten Fläche befindet (z. B. einer Wand mit einer Reihe von Fenstern, einer Zimmerdecke mit regelmässigen Feldern, einer Häuserfront), wenn man dann, den Kopf senkrecht gegen diese Fläche richtend und das eine Auge verschliessend, mit dem anderen Auge, gleichviel ob zur Rechten oder zur Linken, die äussersten Theile der Fläche anblickt, so erscheinen dieselben den Gesetzen der Perspective gemäss, verjüngt. Sobald man aber dann das zweite Auge öffnet, erscheint nur das dem Kopfe gegenüber liegende Feld in der vorigen Grösse, alle seitlich gelegenen erscheinen vergrössert, und zwar um so auffallender, je entfernter sie sind. Horizontale Linien erscheinen dabei in ihrer Richtung verändert, aber in Bezug auf sie macht sich ein Unterschied geltend — je nachdem man, ehe man das zweite Auge freigibt, mit dem linken unbedeckten Auge nach links, mit dem rechten unbedeckten Auge nach rechts geblickt hatte, oder umgekehrt mit dem linken nach rechts u. s. f. Im ersteren Fall nämlich hebt sich der äusserste Theil einer höher als die Grundebene des Beobachters gelegenen Horizontalen, der äusserste Theil einer tiefer gelegenen Horizontallinie dagegen senkt sich. Im zweiten Falle ist es umgekehrt.

Mittels Zeichnungen konnte die Erscheinung nicht constatirt werden; ebenso bleibt sie aus, wenn die beobachtete Fläche gegen 300 M. und darüber entfernt ist. Auf diesen letzteren Umstand gründet E. die Erklärung der besprochenen Erscheinung. Er leitet sie nämlich ab von der assymetrischen Stellung der beiden Blicklinien, welche verschiedene Winkel mit der beobachteten Fläche machen. Während nun bei grösserer Entfernung der Fläche dieser Unterschied verschwindend klein wird, und darum die Urtheilstäuschung ausbleibt, kommt sie an vorgelegten Zeichnungen deshalb nicht zu Stande, weil diese den Augen zu nahe sind, also die seitlichen Excursionen der letzteren nicht gross genug werden. E. erblickt in dieser Urtheilstäuschung einen neuen gewichtigen Beweis für die empiristische Theorie des Sehens. —

Gerade wie eine Matritze nach längerer monoculärer Betrachtung als Basrelief mit veränderter Lichtstellung erscheint, so präsentirt sich ein photographisches Abbild einer solchen dem Auge gleichfalls als

Relief. *Dreher* (102, 103) hat nun stereoskopische Vorlagen aus solchen Abbildungen hergestellt und constatirt, dass dieselben bei binoculärer Verschmelzung mit parallelen Sehaxen richtig aufgefasst werden; dass bei Betrachtung mit überkreuzten Sehaxen dagegen der Eindruck von einer Gravur bald in Relief umschlägt und ebenso umgekehrt, wenn auch das Letztere viel längere Betrachtung fordert. Diese Erscheinung gibt D. Veranlassung, Reflexionen über die unbewussten (constructiven) Seelenthätigkeiten anzustellen, wobei er sich gegen die Helmholtz'sche Auffassung wendet, wonach dieselben einst bewusst gewesen und nur durch häufige Uebung allmählich unbewusst geworden wären. D. sieht im Bewussten und Unbewussten vielmehr die von Entstehung in unserer Seele angelegten Gegensätze. — Seine Versuche (103), binoculäre Farbenmischung im Stereoskop zu erhalten, misslangen, trotzdem er verschieden gemalte geometrische Figuren, welche der Form nach in Eins verschmolzen werden konnten, benutzte, und obschon er anderseits durch Vereinigung eines schwarzen und eines farbigen Bildes die Erscheinung farbig-glänzender Figuren hervorbringen konnte.

Dobrowolsky (105) bestätigt die von W. v. Bezold gegebene Erklärung, warum binoculäre Farbenmischung einzelnen Forschern misslungen sei. Er hat im Stereoskop dem einen Auge ein blaues, dem anderen ein rothes Feld vorgelegt und dann entweder jenes durch ein Concav- oder dieses durch ein Convexglas betrachtet. Trotzdem gelang es ihm entschieden erst nach einiger Uebung, die Mischfarbe zu sehen — leichter, wenn er sich etwas vom Stereoskop entfernte. Er betont in Folge dessen, neben der Nothwendigkeit verschiedenen Accommodationsaufwandes in beiden Augen zum Zustandekommen der Mischfarbe, die Nothwendigkeit unverrückter Fixation; ja letztere erscheint ihm noch wesentlicher als jene, denn bei den geringsten Convergenzschwankungen trete, trotz des corrigirenden Glases, Wettstreit der Sehfelder auf. An einem Brewster'schen Stereoskop mit verstellbaren Ocularöffnungen konnte er durch genaue Einstellung der letzteren für die Distanz seiner Pupillen die Convergenzschwankungen fast ausschliessen, und die Mischfarbe kam dann am leichtesten und sichersten. — Endlich brachte er es dahin, die wirkliche Mischfarbe auch ohne Stereoskop und ohne sphärisches Glas zu erhalten: sie trat jedesmal in dem Momente auf, wo er bei zwangloser Convergenz die Fixationsmarken in beiden Farbenfeldern genau binocular verschmolz.

Nach *Walb* (106) handelt es sich bei dem von Schön und Mosso beschriebenen Phänomen (s. diese Ber. 1874. II. 118) nicht um Wettstreit der Sehfelder, sondern um eine Ermüdung der Retina des offenbleibenden Auges. Denn die fragliche Verdunkelung der Mitte des

Sehfeldes tritt am entschiedensten auf bei unbeweglicher Fixation, oder bei willkürlichem Einwärtsschielen, in welchem Falle beide geöffnete Augen entweder abwechselnd oder auch gleichzeitig verdunkelt werden. Während der Verdunkelung sieht man das entoptische Bild des Choroidealkreislaufes; man könne also ungezwungen annehmen, dass bei ausgesetztem Lidschlag (wesentlich!) und andauernder Accommodations- und Convergenzanspannung eine Hyperämie im Inneren des Auges eintrete, und die Jacobson'sche Haut stark comprimirt werde, so dass äussere Reize nicht mehr im Stande sind die Retina, wenigstens ihr Centrum, zu erregen. Blinzeln hebe auch die Verdunkelung sofort auf oder verhindere ihr Eintreten. — *Schön* (107) widerspricht diesen Ausführungen, indem er besonders betont, dass nicht das Blinzeln, sondern gerade umgekehrt die aufmerksame Fixation dem Zustandekommen der Erscheinung hinderlich ist. Die von Walb angeführte Verdunkelung auf beiden Augen beim Einwärtsschielen ferner müsse gerade als Beweis eines Wettstreites der Sehfelder angesehen werden: Schön konnte die Verdunkelung nie beiderseits zugleich, sondern nur abwechselnd erhalten. Ueberdem haben Purkinje, Volkmann und Fechner, die die Erscheinung kannten, sie gleichfalls für einen Fall von Wettstreit der Sehfelder erklärt.

Nach *Piorry* (108) ist Schwindel (wie auch Migräne und Seekrankheit) lediglich die Folge einfacher Gesichtsstörungen, besonders einer Irisalgie. Demzufolge dürfen Personen, welche an Schwindel leiden, lebhaft in die Augen fallende Gegenstände nicht zu anhaltend noch mit zu gespannter Aufmerksamkeit fixiren. Am ehesten wird dadurch Schwindel bei Solchen erzeugt, welche einen auch noch so leichten Grad von Strabismus darbieten.

An der von *Berthold* (114) vorgeschlagenen Methode gleichzeitiger Untersuchung eines Patienten durch zwei Beobachter ist nur die Anwendung des Tobold'schen Beleuchtungsapparates neu; sonst ist die Untersuchung mit zwei durchbohrten Hohlspiegeln, für das Auge wenigstens, schon von Burke (Ophthalmoscope réflecteur. Havre 1871.) beschrieben. Nach der Berthold'schen Anordnung befindet sich der Tobold'sche Spiegel zur Seite des Untersuchten; von ihm wird das Licht auf einen zweiten Hohlspiegel von 15—20″ Brennweite reflectirt, welcher dem untersuchten Auge gerade gegenüber zu stehen kommt und, der Bequemlichkeit halber, mit der Tobold'schen Lampe durch einen beweglichen Arm verbunden ist. Der eine Beobachter untersucht das umgekehrte Bild des Augengrundes, das er in gewöhnlicher Weise erzeugt, durch den letztgenannten Spiegel. Der zweite Beobachter blickt durch die Oeffnung des Tobold'schen Spiegels und sieht dann das Bild des Augengrundes, natürlich mit Vertauschung von rechts und links, im anderen Spiegel.

Landolt's (120) Pupillometer besteht aus einer auf einem Maassstabe verschiebbaren Prismencombination. Ein schwaches Prisma (mit einem brechenden Winkel von ca. 1° 3′) wird senkrecht auf seine Kante entzwei geschnitten, und die beiden Hälften derart mit ihren Schnittflächen übereinander befestigt, dass die Kanten in entgegengesetzter Richtung stehen. Bei Verschluss des einen Auges so vor das andere gehalten, dass die Pupille von der Trennungsfläche der Prismenhälften genau halbirt wird, erzeugt diese Prismencombination von jedem betrachteten Punkte (monoculare) Doppelbilder, deren Distanz der Entfernung des Punktes proportional und zwar jedesmal gleich ist dem doppelten Product aus dieser Entfernung und der Tangente des Ablenkungswinkels des Prisma. — Man setzt das eine Ende des Stabs auf den Orbitalrand des zu untersuchenden Auges und stellt die Prismen auf dem Stabe so ein, dass die Doppelbilder der Pupille sich gerade berühren. Auf dem Stabe sind die empirisch-festgestellten Maasse angegeben, welche, je bei der betreffenden Entfernung zwischen Prismen und untersuchter Pupille, genau um ihre eigene Länge verschoben werden: man liest also den Pupillendurchmesser gleich am Stabe ab. — Alle Fehlerquellen der bisherigen Messungsmethoden der Pupille sind hierbei vermieden.

Schön's Apparat (124) erlaubt, jede Drehung des Auges ebensowohl direct um die Listing'sche Axe, als im Sinne einmal von Wundt und Fick, andererseits von Helmholtz zerlegt d. h. um 3 auf einander senkrechte Axen ausgeführt darzustellen. Dabei zeigt er nicht nur die Uebereinstimmung der nach den verschiedenen Methoden erhaltenen Resultate, sondern lässt auch Vergleiche mit den Zwischenstellungen zu, wenn die Drehung nach einander um verschiedene Axen geschehen. Ein besonderer Theil des Apparates dient zur Darstellung der secundären Axenebene, der atropen Linie u. s. w.

Weber (125) benutzt gleich Stilling (vgl. oben) die Contrasterscheinungen zur Diagnose der Farbensinnstörungen. Seine Methode beruht auf dem Princip des Meier'schen Versuchs. Mittels eines schmalen grauen Ringes auf farbiger Grundfläche wird das gänzliche Fehlen — mittels einer grauen Scheibe, deren einzelne Sectoren abgenommen werden und so ein immer grösseres Stück der Grundfläche zum Vorschein kommen lassen, die Verminderung der Empfindlichkeit für eine gewisse Farbe constatirt. Zur Prüfung auf Einschränkung der Farbenfelder dienen graue Ringe, welche, um den Fixationspunkt gelegt, bei 10 Cm. Entfernung für ein normales Auge genau die Grenzen der einzelnen Farbenzone angeben. Muss ein Untersuchter sich weiter entfernen als 10 Cm., so ist sein Farbenfeld eingeschränkt.

Nachtrag.

129) *Warlomont* et *Nuël*, De la fonction du Muscle ciliaire. Annal. d'Oculist. LXXIV. May et Juin.

130) *Debovzy*, Considérations sur les mouvements de l'iris. 8°. Paris, Delahaye.

2.

Gehörorgan.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

1) *Zaufal, E.*, Die normalen Bewegungen der Pharyngealmündung der Eustachischen Röhre. 2. und 3. Artikel. Arch. f. Ohrenheilkunde. IX. S. 228—233. Taf. VIII u. IX; X. S. 19—22.

2) *Michel, C.*, Neue Beobachtungen über das Verhalten der Rachenmündung der Tuba und über die Thätigkeit der Muskulatur des Schlundkopfes. Berliner klin. Wochenschr. 1875. Nr. 41, 42.

3) *Lucae, A.*, Zur Function der Tuba Eustachii und des Gaumensegels. Arch. f. pathol. Anat. LXIV. S. 476—504. Taf. XV.

4) *Voltolini*, Welches Nervenpaar innervirt den Tensor tympani? Physiologische Untersuchungen über diese Frage und über einige hierher gehörige pathologische Erscheinungen. Arch. f. pathol. Anat. LXV. S. 452—480.

5) *Schapringer, A.*, Historische Notiz über den Nutzen der Schnecke des Labyrinths. Arch. f. Augen- und Ohrenheilkunde IV. S. 123—124.

6) *Urbantschitsch, V.*, Ueber eine Eigenthümlichkeit der Schallempfindungen geringster Intensität. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875. S. 625—628.

7) *Moos*, Ueber das combinirte Vorkommen mangelhafter Perception gewisser Consonanten sowie hoher musicalischer Töne und deren physiologische Bedeutung. Arch. f. Augen- und Ohrenheilkunde. IV. S. 165—173. (Die Zischlaute enthalten sehr hohe Partialtöne, und werden deshalb bei Ohrenkrankheiten gleichzeitig mit den hohen musicalischen Tönen unhörbar.)

8) *Mayer, A. M.*, Researches in acoustics. No. VI., VII. Philos. Mag. XLIX. p. 352—365, 428—432.

9) *Le Roux, F-P.*, Sur les perceptions binauriculaires. Compt. rend. LXXX. p. 1073—1076.

---

10) *Böttcher, A.*, Ueber die Durchschneidung der Bogengänge des Gehörlabyrinths und die sich daran knüpfenden Hypothesen. Arch. f. Ohrenheilkunde IX. S. 1—71. (Verspätet.)

11) *Berthold, E.*, Ueber die Function der Bogengänge des Ohrlabyrinths. Arch. f. Ohrenheilkunde IX. S. 77—95. (Verspätet.)

12) *Crum Brown, A.*, On the sense of rotation and the anatomy and physiology of the semicircular canals of the internal ear. Journ. of anat. and physiol. VIII. p. 327—331.

13) *Curschmann, H.*, Ueber das Verhältniss der Halbcirkelcanäle des Ohrlabyrinths zum Körpergleichgewicht. Eine experimentell-pathologische Studie. Arch. f. Psychiatr. V. p. 458—504.

14) *Breuer, J.*, Beiträge zur Lehre vom statischen Sinne (Gleichgewichtsorgan, Vestibularapparat des Ohrlabyrinths). Zweite Mittheilung. Wiener med. Jahrb. 1875. S. 87—156.

15) *Mach, E.*, Grundlinien der Lehre von den Bewegungsempfindungen. 8. 128 Stn. Leipzig, Engelmann. 1875.

16) *Bornhardt, A.*, Zur Frage über die Function der Bogengänge des Ohrlabyrinths. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875. S. 321—322. (Gegen die Theorie von Mach und Breuer, aber erst nach ausführlicher Mittheilung referirbar.)

Zaufal (1) ergänzt seine im Ber. 1874. II. S. 136 referirten Beobachtungen an der *Tubenmündung* durch Abbildungen. Die bei der Phonation und noch stärker beim Schlingen von unten heraufkommende und sich zwischen Hakenfalte und die medianwärts ausweichende Wulstfalte einschiebende horizontale wulstförmige Erhöhung nennt Verfasser „Levatorwulst"; sie füllt den Rahmen des Ostium unter normalen Verhältnissen nicht vollständig aus (gegen Michel).

Michel (2) ergänzt ebenfalls seine im Ber. 1873. S. 490 erwähnten Beobachtungen des Velum und der Tubenmündungen durch die Nase. Besonders günstig war ein Fall mit gänzlicher Zerstörung der Nasenscheidewand. Ausser den schon angeführten Erscheinungen sieht Verfasser an der hinteren Pharynxwand beim Schlingen hinter dem unteren Ende der Tubenwülste zwei eine aufwärts schiebende Bewegung ausführende dicke Längswülste; beim Tonangeben statt ihrer nur zwei mässige Falten an den lateralen Rändern der Hinterwand. Mittels eines eingeführten Spiegels konnte Verfasser ferner auch die Tubenspalte genau beobachten; er sah beim Schlingen deutliche, unten beginnende Oeffnung, die gleich wieder vorübergeht. Auch konnte er einen Spiegel an die Kuppel des Schlundkopfs (an die Schädelbasis) anlegen und so den ganzen Kanal, bis zur Stimmritze herab, beim Schlingen u. s. w. beobachten. Beim Schlingen sieht man die Hinterfläche des Velum rasch emporsteigen und sich mit der Stelle über der Uvula an die hintere Rachenwand, zwischen den oben erwähnten sich gleichseitig bildenden Längswülsten, anlegen. Beim Sprechen geschieht dasselbe, ausser wenn die Consonanten m und n ohne Vocal angegeben werden; hier bleibt der Kehlkopf sichtbar.

Nach *Lucae* (3) ist der Versuch von Mach und Kessel (vgl. Ber. 1873. S. 538), der das permanente Geschlossensein der Tuba darthun soll, nicht beweisend; denn dass man im geschlossenen Kasten auf Druckschwankungen Bewegungen des Trommelfells fühlt, sei auch dann erklärlich, wenn die Tuba etwas geöffnet ist; der Unterschied in den Widerständen, die die Druckschwankung überwinden muss, um zu beiden Flächen des Trommelfells zu gelangen, genügt zur Erklärung, wie Verfasser an einem Modell demonstrirt. Durch Beobachtungen am Ohr-

manometer lässt sich zeigen, dass schon mässig erhöhter Respirationsdruck das Trommelfell bei jedem Normalhörenden bewegt, und dass dasselbe mehr oder weniger schnell in seine Ruhelage zurückkehrt. Wo dies sehr schnell geschieht, die Tuba also nahezu offen ist, ist das Gehör eher feiner als schlechter, denn bei Anderen. — Die Tubenmündung beobachtete Verfasser an einem nasenlosen Individuum. Seine Angaben stimmen mit denen von Michel (Ber. 1873. S. 490 und oben), und Zaufal (Ber. 1874. II. S. 136 und oben) im Wesentlichen überein. Beim Sprechen, Schlingen, Saugen und tiefen Inspiriren schnellt das Gaumensegel empor und legt sich an die hintere Rachenwand an; zugleich wird der untere Theil des Tubenwulstes von der vorderen Lippe abgezogen und ebenfalls der hinteren Rachenwand genähert. In den so gebildeten dreieckigen Raum drängt sich die hintere Gaumensegelfläche (Zaufal's Levatorwulst) hinein. Die Tubenmündung wird also in verticaler Richtung verengt, in der dazu senkrechten erweitert. Das Gesammtresultat ist nach Verfasser ein *Verschluss*, und nicht wie die Mehrzahl annimmt eine Oeffnung der Tuba; Flüssigkeit die man bei horizontaler Kopflage in die Tuba bringt, wird bei den genannten Acten *herausgeschleudert*, während sie, wenn Oeffnung stattfände, hineinfliessen müsste. Verfasser schliesst sich denen an, welche den Levator palati hinsichtlich der Tuba als Antagonisten des Tensor, also als Verengerer betrachten, und schreibt ihm den Verschluss beim Schlingen u. s. w. zu. Die manometrischen Versuche, welche zur Annahme der Eröffnung beim Schlingen geführt haben, erklärt Verfasser für nicht beweisend. Der Luftverdünnung im Ohre geht eine Verdichtung voran, die namentlich gut bei Trommelfelldefecten zu beobachten ist; die Verdünnung entspricht der Nachwirkung des Schlingacts, bei welchem das Segel herabfällt und wahrscheinlich eine active Tubendilatation durch den Tensor stattfindet.

Voltolini (4) fand an den verschiedensten Säugethieren, denen er den Kopf abschnitt, die Paukenhöhle von der Pars mastoidea her blosslegte und das Gehirn herausnahm, dass der *Tensor tympani* nicht bloss bei Reizung des Trigeminus (Politzer), sondern auch des Facialis sich contrahirt. Jedoch bedarf es zur erfolgreichen Facialisreizung stärkerer Ströme und der Erfolg bleibt bald aus, auch ist die Trigeminus-Contraction kräftiger. Durch Warmhalten des Kopfes kann man die Erregbarkeit Stunden lang erhalten. Da Stromschleifen durch den Trigeminus u. A. dadurch ausgeschlossen sind, dass in späteren Stadien der Facialis nicht mehr wirkt, wohl aber noch der Trigeminus, so schliesst Verfasser, dass der Tensor von *beiden* Nerven versorgt wird. Den Stapedius versorgt nur der Facialis. Verfasser bemerkt, dass bei den Con-

tractionen des Tensor trotz kräftiger Einwärtsbewegung des Trommelfells und der Hörknöchelchen nie die Membran des runden Fensters sich vorwölbt.

Nach *Schapringer* (5) ist eine ganz ähnliche Annahme wie die Helmholtz'sche über den Nutzen der *Schnecke* schon in einer 1684 in Nürnberg erschienenen lateinischen Uebersetzung eines Werkes von Du Verney zu finden.

Nach *Urbantschitsch* (6) werden *schwache Töne* und Geräusche, z. B. das Ticken einer Uhr, das Geräusch eines Wasserstrahls nicht continuirlich, sondern *intermittirend* wahrgenommen; der Schall nimmt allmählich ab, schwindet dann, und kehrt ebenso wieder. Da das Phänomen von der Integrität des Trommelfells und der Hörknöchelchen unabhängig ist, und auch beim Hören durch Knochenleitung eintritt, kann es nur einer Eigenthümlichkeit des Hörnerven zugeschrieben werden.

Mayer (8) misst die Zeit des *Nachklingens* im Ohr in der Weise, dass er zwischen Stimmgabel und zugehörigem Resonator eine Scheibe mit Löchern rotiren lässt, so dass der Resonator nur wenn ein Loch vorbeigeht erregt wird. Das hintere Resonatorende ist durch einen Schlauch mit dem Ohr verbunden. Sucht man die Rotationsgeschwindigkeit bei der ein continuirlicher Ton gehört wird, so hat man leicht die Dauer des Nachklingens. In der folgenden kleinen Tabelle (auf Grund von Versuchen mit Frau Seiler, die auch bei Helmholtz's Arbeiten betheiligt war) bedeutet n die ganzen Schwingungen des Tons s, d die Dauer des Nachklingens, l die Zahl der Wellen die in die Zeit des einzelnen Tones fallen.

s	n	d	l
c_1	64	$^1/_{25}$ = 0,0395 Sec.	2,5
c_2	128	$^1/_{45}$ = 0,0222 „	2,8
c_3	256	$^1/_{70}$ = 0,0142 „	3,6
g_3	384	$^1/_{102}$ = 0,0098 „	3,7
c_4	512	$^1/_{130}$ = 0,0076 „	3,9
e_4	640	$^1/_{152}$ = 0,0065 „	4,1
g_4	768	$^1/_{166}$ = 0,0060 „	4,6
c_5	1024	$^1/_{180}$ = 0,0055 „	5,6

Für d ergibt sich die empirische Gleichung $d = \frac{3,2}{n + 31} + 0,0022$. Interessant sind die Erscheinungen die bei allmählicher Steigerung der Rotationsgeschwindigkeit bis zum Verschmelzen eintreten. Statt des Stimmgabeltons erscheinen nämlich zwei Töne, ein höherer und ein

tieferer, die immer weiter auseinanderrücken, bis zum Intervall einer grossen Sext; jetzt gesellt sich noch ein Differenzton (die zweituntere Octave des Stimmgabeltons) hinzu; endlich bei weiterer Beschleunigung erscheint der einfache Stimmgabelton. Für c_4 sind diese Stadien folgende: c_4. h_3+des_4. b_3+d_4. a_3+es_4. ges_3+dis_4. $c_2+g_3+e_4$. c_4. — Mit demselben Apparate suchte Verfasser für die einzelnen Scalentöne die Zahl der Stösse zu bestimmen, die das grösste Dissonanzgefühl hervorruft. Er findet sie für jeden Ton zu einem gleichen Bruchtheil derjenigen Zahl die constantes Tönen hervorbringt; aber bei verschiedenen Individuen ist dieser Bruch sehr verschieden, so beim Verfasser $^3/_{10}$, bei einem Andern $^1/_{60}$ (Druckfehler? Referent), insgemein etwa $^1/_{10}$. — Ferner glaubt Verfasser seinen Apparat auch zur Klanganalyse verwenden zu können, indem er das Ohr mit oder ohne Resonator an die vorübergehenden Löcher der Scheibe bringt, und deren Geschwindigkeit variirt; jeder Partialton eines angegebenen Klanges wird bei einer anderen Geschwindigkeit rein und continuirlich erscheinen. — Der Umstand, dass jeder höhere Ton eine kleinere Nachwirkungsdauer hat, erklärt warum ein Klang beim Nachklingen immer einfacher und tiefer wird; die Erscheinung ist dem Abklingen weissen Lichtes entsprechend. Ferner findet Verfasser, dass die obige Formel von einer gewissen Tonstufe ab (unter 40 Schwingungen) plötzlich nicht mehr gilt, woraus er folgert, dass die Resonatoren im Ohr nur bis 40 Schwingungen p. Sec. hinabgehen. Für einen Ton von 30 Schwingungen würde nach der Formel $d = {}^1/_{18}$ Secunde werden, also würde bei 18maliger Unterbrechung in der Secunde der Ton continuirlich erscheinen müssen, was nicht der Fall ist; man muss also annehmen, dass bei Tönen unter 40 Schwingungen nicht ein einzelner Resonator, sondern das ganze Ohr en masse schwingt. Zu einer ähnlichen Annahme gelangt Verfasser auch für sehr hohe Töne, welche immer continuirlich erklingen. Die Schwierigkeiten, die hierdurch für die Erklärung der Unterscheidung im Bereich dieser extremen Tonlagen geschaffen werden, erwähnt Verfasser nicht.

Le Roux (9) theilt mit, dass ein starker Stimmgabelton, auf ein Ohr wirkend, den Ton einer anderen gleichgestimmten, aber wegen Verklingens nicht mehr hörbaren Stimmgabel am anderen Ohr, plötzlich hörbar macht. Dies erinnert Verfasser an die Erfahrung, dass manche Personen mit ihnen Redende nur verstehen, wenn gleichzeitig vor dem anderen Ohre getrommelt wird, wie Verfasser auf der Strasse ein in seiner Nähe geführtes Gespräch plötzlich hörte, als ein Omnibus mit grossem Geräusch vorüberfuhr (können nicht die Sprechenden eben wegen dieses Geräusches lauter gesprochen haben?). Eine Erklärung gibt Verfasser nicht.

Böttcher (10) widerspricht auf Grund seiner Versuche der Ansicht von Goltz, Mach, Breuer u. A., dass die *halbcirkelförmigen Kanäle* ein Sinnesorgan zur Erhaltung des Gleichgewichts seien. Die der Zerstörung der Kanäle folgenden Bewegungsstörungen lassen sich nach ihm in drei Kategorien bringen: 1) Die einseitige Verdrehung des Kopfes; sie tritt nur nach schonungslosem Operiren ein, und entwickelt sich häufig erst viele Tage nach der Operation; fast stets finden sich, wo sie, oder die sie gewöhnlich begleitenden Rollbewegungen vorhanden sind, Läsionen am Kleinhirn oder der Medulla oblongata. 2) Die Reitbahnbewegung (nach der verletzten Seite hin) und die Schwankungen um die Queraxe; hier sind keine gröberen Hirnläsionen nachweisbar. Der speciellere Modus hängt von dem Orte der Verletzung ab. Ein vom Verlust des Organs herrührender Schwindel kann nach Verfasser nicht die Ursache sein, da die Erscheinungen bald nur beim Gehen, bald nur beim Fliegen, bald bei beiden vorhanden sind, da sie ferner vollkommen wieder schwinden können. 3) Die Pendelbewegungen des Kopfes, nach doppelseitigen Verletzungen. Sie sind weder constant, noch in allen Fällen persistirend; stellt sich eine Kopfverdrehung ein, so hören sie auf. Verfasser erklärt die ad 2 genannten Erscheinungen aus einer mit der Operation verbundenen Zerrung der Acusticuszweige, wodurch die mit ihnen zusammenhängenden Hirntheile, besonders die Crura cerebelli, pathologisch, wenn auch nicht anatomisch nachweisbar, verändert werden. Der Grad und die Dauer der Veränderung ist von dem Modus des Operirens abhängig, ebenso die speciellere Art der Bewegungsstörung von dem besonders gezerrten Nervenzweige. Auch die Pendelbewegungen scheinen dem Verfasser von einer Mitleidenschaft des Centralorgans herzurühren. Der Schklarewsky'sche angebliche Kleinhirnfortsatz ist nach Verfasser nichts Anderes, als der Aquaeductus vestibuli.

Dagegen behauptet *Berthold* (11), die Angaben Schklarewsky's bestätigt zu haben. Die Experimente des Verfassers an den Bogengängen bieten nichts Neues. Er beschreibt ein Verfahren, den Schklarewsky'schen Kleinhirnanhang isolirt zu verletzen; der Erfolg ist nach ihm Ablenkung des Kopfes nach der gegenüberliegenden Seite, bei stärkerer Verletzung Rollbewegung. Pendelbewegung des Kopfes kommt nur nach Bogengangverletzung vor, dagegen ist die nach beiden Operationen sich einstellende Kopfverdrehung bei der Bogengangverletzung nicht sofort, sondern erst später vorhanden, also Folge eines Uebergreifens auf das Schklarewsky'sche Organ, d. h. auf das Kleinhirn. Auch bei zwei Menschen beobachtete Verfasser die Pendelbewegung, ohne dass aber ihr Zusammenhang mit einer Labyrinthaffection aus

dem Bericht sicher hervorginge. Der Erklärungsversuch des Verfassers führt zu folgendem Satz: „Die Bogengänge haben die Function, die Coordination der Bewegungen auf dem Wege des Reflexes zu vermitteln. Sie leisten diese Arbeit in Verbindung mit zwei Sinnesorganen, mit dem Gesichts- und dem Gefühls-Sinn.“

Crum Brown (12) theilt ähnliche Rotationsversuche mit, wie Mach (Ber. 1873. S. 462) und gibt eine ähnliche Erklärung des Bewegungssinnes wie Breuer (Ber. 1874. II. S. 36). Doch hält er Breuer's Erklärung wegen des Princips der specifischen Energie nicht für ausreichend, weil ein Nerv nicht zwei Bewegungsrichtungen unterscheiden könne, und schreibt daher jedem der sechs Kanäle nur Erregung durch die eine Bewegungsrichtung, sei es gegen die Ampulle oder umgekehrt, zu.

Die noch nicht abgeschlossene Mittheilung von *Curschmann* (13) enthält Versuche mit Ausziehung und mit blosser Verletzung der Bogengänge bei der Taube. Unmittelbar nach der Operation ist das Thier durch die heftige, mit derselben verbundene nervöse Erschütterung (zuweilen tritt auch Erbrechen ein) zu Beobachtungen ungeeignet. Nach der Beruhigung zeigt sich eine gewisse Trägheit und Abneigung gegen Bewegungen. Wird der eine horizontale Kanal zerstört, so bewegt sich das zum Laufen gebrachte Thier in einem Bogen nach der verletzten Seite, woraus allmählich sich eine schnelle und anhaltende Manegebewegung entwickeln kann. Das Bein der verletzten Seite zeigt grosse Unsicherheit im Gebrauch, die Muskelkraft ist jedoch beiderseits gleich. Nach doppelseitiger Zerstörung des horizontalen Kanals ist ebenfalls beim Laufen Reitbahngang vorhanden, aber von wechselnder Richtung. Der Kopf, sonst ruhig, zeigt beim Laufen horizontales Hin- und Herschwanken. Verfasser bezeichnet den Gesammteindruck dahin, dass das Thier eine „mangelhafte Balance des Rumpfes um die verticale Axe“ habe. Das Gehör ist intact. Blosses Einschneiden eines horizontalen Kanals hat ähnliche Folgen, aber schwächer ausgeprägt und vorübergehend. — Die beiden verticalen Bogengänge (der sup. und inf.) erwiesen sich gleichwerthig. Nach Zerstörung derselben beiderseits zeigen sich die Thiere ebenfalls sehr träge, beim Gehen schwankt der Rumpf bald nach vorn, bald nach hinten, die Balance um die Queraxe ist gestört. Seitwärtsdeviationen kommen nie vor. Nach vorn oder hinten ist das Thier sehr leicht umzuwerfen, nicht nach den Seiten. Zuweilen läuft das Thier rapide vor- oder rückwärts, nach Verfasser weil es der Tendenz zum Fallen nach der Richtung des Ganges durch immer rascheres Vorsetzen resp. Zurücksetzen der Beine entgegenarbeitet. Zuweilen bleiben die Thiere nach dem Fall auf den Rücken, oder nach künstlichem Niederlegen, ähnlich wie beim sog. Hypnotismus, lange

Zeit, bis ¼ Stunde ruhig liegen, anscheinend weil sie ihre Lage nicht ordentlich wahrnehmen. Der Kopf pendelt beim Gehen um die Queraxe, meist in Form einer (stehenden) 8. Dass, wie Goltz meint, abnorme Kopfstellung für die Bewegungen maassgebend sei, bestreitet Verfasser. Erstens kommen die starken, von Goltz beschriebenen Verdrehungen primär nie vor; zweitens sind die abnormen Bewegungen auch bei ruhigem und normal gehaltenem (z. B. nach einseitiger Verletzung) oder künstlich fixirtem Kopfe vorhanden. Nach einseitiger Verletzung der Vertikalkanäle sind die Erscheinungen sehr unbedeutend und vorübergehend, der Kopf selbst beim Gehen normal. — Nach Zerstörung aller drei Bogengänge zeigen sich im Allgemeinen die bisher erwähnten Erscheinungen combinirt; ist die Zerstörung doppelseitig, so kann das Thier in der Ruhe sich ganz normal halten; es ist schwer zu Bewegungen zu bringen. Beim geringsten Bewegungsversuch aber treten die buntesten Störungen ein, die mannigfachsten Combinationen von Reitbahngang und Drehungen um die Queraxe. Wälzung um die Längsaxe kommt nie vor. Das Gehör ist auch jetzt noch intact. (Schluss ist noch nicht erschienen.)

Breuer (14), welcher die nicht akustische Function des Labyrinths als „statischen Sinn“ zu bezeichnen vorschlägt, und diese Bezeichnung auf das Organ selbst überträgt, fügt seinen früheren Mittheilungen (Ber. 1874. II. S. 36) Folgendes hinzu: Sowohl aus Mach's Versuchen, wie aus verschiedenen früheren und neuen des Verfassers geht hervor, dass die bei Verletzung der Bogengänge bei Thieren auftretenden Bewegungen (kurzweg als die „Flourens'schen Erscheinungen“ bezeichnet) identisch sind mit den bei denselben Thieren durch wirkliche oder scheinbare Drehungen hervorgerufenen (Drehschwindel), welche das Bestreben haben, diese Drehungen zu compensiren. Werden einer Taube beide Vestibularapparate vollkommen exstirpirt, so folgt nach einer Periode lebhafter Unruhe, die man wegen der damit verbundenen Gefahren für das Thier am besten durch Narkose umgeht, ein ziemlich normaler Zustand: das Thier kann in gerader Linie gehen, der Kopf wird ruhig gehalten, das Thier balancirt sich richtig auf dem Finger und macht, in der Hand gehalten, bei Drehung die gewöhnlichen compensirenden Bewegungen. Wird aber jetzt der Gesichtssinn durch eine über den Kopf geschlossene Haube ausgeschlossen und das Thier bei der Drehung in der Hand gehalten, sodass Empfindung und Muskelgefühl der Füsse ausser Betracht fällt, so finden die compensirenden Bewegungen nicht mehr statt. Verfasser schliesst hieraus, dass letztere ausgelöst werden können durch die Tastwahrnehmungen, den Gesichtssinn und den Vestibularapparat. Erst am vierten Tage entsteht Ver-

drehung des Kopfes um 180°, Zwangsbewegungen etc., immer noch ohne Kleinhirnaffection (vgl. Cyon, Ber. 1873. S. 464). Einseitige Exstirpation hat keine bleibenden Folgen. Von Verletzungen einzelner Bogengänge macht die der beiden horizontalen entweder Nichts oder ein Pendeln des Kopfes in horizontaler Ebene, die der beiden frontal verticalen ein Werfen nach rückwärts, die der sagittal verticalen nach vorn. Der erstgenannte Erfolg entspricht nicht wie die beiden anderen einer einheitlichen functionellen Abweichung, sondern ist das Resultat der Compensation oder des Alternirens der jedem einzelnen Horizontalkanal zugehörigen Deviation nach seiner Seite. Dies lehren besonders einseitige und unsymmetrisch doppelseitige Durchschneidungen. Da die beiden verticalen Bogengänge diagonal liegen, sodass je zwei ungleichnamige parallel sind, so erklärt es sich, warum, wie Verfasser fand, die Durchschneidung zweier ungleichnamiger Vertikalkanäle das Thier für keine Axe völlig desorientirt. Ferner theilt Verfasser Versuche mit mechanischer Reizung der Kanäle mit: Druckerhöhung in einem Kanal, mechanisches Hineindrängen der Endolymphe gegen die Ampulle durch Berührung mit Borsten, Papierschnitzeln, Anblasen etc., bewirkt Drehung des Kopfes in der Ebene des Kanals und im Sinne der Lymphströmung, d. h. beim horizontalen Kanal, horizontal nach der anderen Seite, beim frontalen nach der verletzten Seite und hinten, beim sagittalen nach der verletzten Seite und vorn. Stärkere Verletzung wie Durchschneidung wirkt nicht mehr als (nach des Verfassers Meinung) *adäquater* Reiz, und bewirkt Bewegungen in der Ebene des verletzten Ganges nach der entgegengesetzten Seite. Nach einiger Zeit aber kehrt sich die Bewegungsrichtung um, was indess ausbleibt, wenn der Kanal der anderen Seite exstirpirt ist. Ob die nach den Verletzungen später eintretenden Kopfverdrehungen, Zwangsbewegungen, das Erbrechen etc., wie behauptet worden ist, wirklich von Affection des Kleinhirns oder einem in das Gehörorgan hineinragenden Appendix desselben (Processus mesootici von Schklarewski) herrühren, lässt Verfasser dahingestellt.

Seine frühere Theorie von der Wahrnehmung relativer Bewegungen der Endolymphe modificirt Verfasser aus physikalischen Gründen in einer Weise (Verbiegung der Hörhaare durch den Stoss der Endolymphe, die wegen geringer Elasticität so lange anhält wie die Kopfbewegung), gegen welche dem Ref. nicht geringere Einwände zu gelten scheinen wie gegen die frühere Formulirung. Jeder Bogengang vermittelt die Wahrnehmung der Bewegung in einer bestimmten Axe und die Unterscheidung der beiden entgegengesetzten Richtungen; ob durch Erregung verschiedener oder, gegen das Gesetz der specifischen Energie (vgl. oben Crum Brown), der gleichen Nervenfaser betrachtet Verf. als zweifelhaft.

— Hinsichtlich der kritischen Bemerkungen gegen Mach, Hitzig, Curschmann, Cyon, Berthold, Böttcher muss auf das Original verwiesen werden.

Mach (15) theilt die im Ber. 1873. S. 462 und 1874. II. S. 35 referirten und weiter durchgeführten Versuche ausführlicher mit. (Die ersteren sind zum Theil schon von Purkyne ausgeführt worden.) Aus denselben ergab sich, dass wir sowohl bei progressiven als bei drehenden Bewegungen nicht die Bewegung, sondern die *Beschleunigung* unmittelbar empfinden. Der Sitz dieser Empfindungen liegt ganz oder hauptsächlich im Kopfe, denn wenn man bei gleichförmiger Rotation die Kopfstellung plötzlich ändert, durch Bewegung um eine andere als die Rotationsaxe, so treten neue Beschleunigungsempfindungen auf. Die Empfindungen überdauern einerseits ihre Ursache (positives Nachbild), denn beim plötzlichen Anhalten entsteht in Folge der negativen Beschleunigung nicht ein momentanes, sondern ein anhaltendes Gefühl entgegengesetzter Bewegung; andererseits hört bei constanter Beschleunigung die Empfindung allmählich auf. Letzteres schliesst Verf. daraus, dass man bei gleichförmiger Rotation um eine Axe, der das Gesicht zugewandt bleibt, nach einiger Zeit keine Bewegungsempfindung mehr hat, obgleich diese Bewegung zerlegt werden kann in eine gleichförmige seitliche und eine gleichförmig beschleunigte centripetale Bewegung. Ebenso interessante Versuche stellte Verf. an passiv bewegten Thieren an. Ein passiv um die Längs-, Sagittal- oder Frontalaxe in verschlossenem Behälter gedrehtes Thier dreht sich nach dem Freilassen, unter nystagmischen Bewegungen des Kopfes, um die gleiche Axe in gleichem Sinne eine Zeit lang fort; wahrscheinlich weil dem Thiere eine Drehung in entgegengesetztem Sinne vorgetäuscht wird, die es zu compensiren strebt. Hinsichtlich der Flourens'schen Versuche an den Bogengängen erklärt sich nun Mach, unter Zurückweisung der Einwände von Böttcher, dafür, dass die Bogengänge ein Sinnesorgan für Bewegungsempfindungen sind, welches Verf. mit anderen Sinnesorganen vergleicht. Durch zahlreiche ungemein sinnreiche Versuche sucht Verf. zu beweisen, dass die Bewegungsempfindungen etwas Specifisches sind. Die Sensibilität des Bindegewebes und der Knochen könnte zwar Beschleunigungen bei der Locomotion zur Wahrnehmung bringen, aber nicht den *Sinn* derselben. Dass auch die Haut keine Bewegungsempfindung macht, sieht man u. A. wenn man stehend mit den Fusssohlen passende Oeffnungen im Boden verschliesst, unter denen plötzlich der Luftdruck vermindert wird; man hat dann zwar das Gefühl, als ob der Boden unter den Füssen sich höbe, aber nicht als ob der Körper stiege. Das Muskelgefühl kann zwar, wie in den Ber. 1874. II. S. 35 berichteten Versuchen, Bewegungstäuschungen hervorrufen; dieselben beziehen sich

aber immer nur auf die relative Stellung der Körpertheile zu einander, nicht auf die des ganzen Körpers (dies ist dem Ref. aus den Versuchen nicht klar geworden); wo die eigentliche Bewegungsempfindung mit den Muskelsinnschlüssen in Conflict kommt, siegt immer die erstere. Ferner kann man durch Rotation in geschlossenen Behältern die Localisation der Druckmaxima sehr variiren, ohne dass dies auf die directe Wahrnehmung des Sinnes der Drehung Einfluss hat. Lässt man sich, leicht bekleidet auf einem ruhig aufgehängten Brette liegend, durch Heben eines Troges in körperwarmes und dadurch unfühlbares Wasser versenken und umgekehrt durch Senken des Troges wieder heraustauchen, so empfindet man zwar die Archimedische Veränderung des Gewichts durch das Druckgefühl an der Unterlage, hat aber nicht die Empfindung der Hebung resp. Senkung des Körpers. Dieser Versuch macht es zugleich unwahrscheinlich, dass etwa die relativen Beschleunigungen der Blutmasse in den Gefässen bei Hebungen nnd Senkungen einzelner Körpertheile direct Bewegungsempfindungen verursachen. Den Augenschwindel deutet Mach im Wesentlichen ebenso wie Breuer (Ber. 1874. II. S. 36 f.), d. h. aus Augenbewegungen, welche reflectorisch durch Bewegungsempfindungen ausgelöst werden; überhaupt besteht eine gegenseitige Beeinflussung der optischen und der Bewegungsempfindungen, die Verf. so ausdrückt: Der optische Raum wird auf einen zweiten Raum bezogen, den wir aus unseren Bewegungsempfindungen construiren, und umgekehrt werden auch Bewegungsempfindungen auf optischem Wege angeregt. Die Versuche, aus Beschleunigungen der Hirnmasse Bewegungsempfindungen abzuleiten, weist Verfasser zurück, indem er treffend bemerkt: „Mit gleichem Rechte könnte man erwarten, das mit einer Linse auf die Hirnoberfläche entworfene Bild werde deutlich gesehen.“ Eine ganz andere Frage ist es, ob durch mechanische, galvanische u. s. w. Erregung gewisser Hirntheile Schwindelerscheinungen entstehen können; dies hat natürlich gar nichts Widersinniges.

Nach Allem kommt Verf. zu dem Resultat, dass ein besonderes Sinnesorgan für Bewegungsempfindungen im Kopfe vorhanden ist. Er nimmt an, dass die specifische Energie der Ampullennerven Drehempfindung sei, dass diese Nerven beim Flourens'schen Versuch gereizt werden (Löwenberg), und dass je zwei Nerven, deren specifische Energien sich durch den Sinn der Drehempfindung bei gemeinsamer Axe unterscheiden, auf zwei Ampullen, eine des linken und eine des rechten Ohres, vertheilt sind (Crum Brown, s. oben). Die Beziehungen der Lage der einzelnen Kanäle zur Axe ihrer Drehempfindungen wird von Mach ähnlich wie von Brown und Breuer (s. oben) dargestellt; z. B. gehören der rechte hintere und der linke obere Bogengang zusammen, ihre

Drehempfindung hat gleiche Axe, aber entgegengesetzten Sinn. Das Organ für die Wahrnehmung einfacher Progressivbeschleunigung vermuthet er im Vorhofssäckchen; auch hier müssten sechs Arten von Empfindung repräsentirt sein. Ob ausserdem ein besonderes Organ für Gleichgewichtsempfindung (Lageempfindung) existirt, lässt Verf. dahingestellt. — Die Art der Erregung denkt sich Verf. nicht wie Breuer durch relative Bewegung der Endolymphe, sondern durch den blossen *Druck* ihres Drehmoments; er zeigt auf mathematischem Wege, dass nur bei seiner Theorie eine sehr einfache Beziehung zwischen der Empfindungsgrösse und der erlangten Geschwindigkeit obwaltet; ferner wäre bei den Progressivempfindungsorganen, falls dieselben nicht in den Vorhofssäckchen, und nicht in den in sich zurücklaufenden Kanälen zu suchen sind, eine Massenbewegung mit progressiver Nachbewegung schwer annehmbar, und schon in den Kanälen stösst die Annahme auf Schwierigkeiten. Die Schwierigkeit übrigens, welche manche in der zu grossen Schwäche des Reizes bei der Massenbeschleunigung gefunden haben, gibt Verf. nicht zu. Nach Töpler und Boltzmann wird an der Grenze der Hörbarkeit von Tönen an das Ohr in der Secunde eine Arbeit von nur $\frac{1}{3 \text{ Billionen}}$ Kilogr.-Meter abgegeben, beim Lichte würde nach Thomsen's Versuchen sogar $\frac{1}{5{,}74 \text{ Billionen}}$ Kilogr.-Meter p. sec. zur Erregung hinreichen. Bei der mechanischen Theorie der Labyrintherregung würde sich die Arbeit p. sec. viel höher herausstellen, also wenn man den Nerven gleiche Empfindlichkeit wie andern Sinnesnerven zuschreibt, zur Erregung reichlich genügen.

3.

Geschmacks-, Geruchs- und Tastorgan.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

1) *McDonnell, R.*, On a case of double facial palsy, with observations on the physiology of the nerves supplying the fore part of the tongue. Med.-chir. Transactions. 1875. 369—375.

2) *Carl, C. A.*, Ein Beitrag zur Frage: Enthält die Chorda tympani Geschmacksfasern? Arch. f. Ohrenheilkunde. X. S. 152—178.

3) *Hartmann, G.*, Der Raumsinn der Haut des Rumpfes und des Halses. Ztschr. f. Biologie XI. 79—101.

4) *Bernhardt, M.*, Die Sensibilitäts-Verhältnisse der Haut. Für die Untersuchung am Krankenbette übersichtlich dargestellt. 8. 25 Stn. 1 Tafel. Berlin, Hirschwald. 1874.

5) *Cardenal, S.*, Un descubrimiento del Dr. Letamendi sobre la anestesià local. La independencia de Barcelona. 1875. 1. u. 11. Mai. (Referat in: Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1875. 769—772.)

6) *Vulpian*, De l'influence qu'exerce la faradisation de la peau dans certains cas d'anesthésie cutanée. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1875. 877—884.
7) *Möller, M.*, Om den fysiologiske Betydning af Pigmenter i regio olfactoria. Ugesk. f. Läger. 3 R. Bd. XIX. 353.
8) *Wilczynski, K.*, Mit welchen Theilen der Mundhöhle und speciell der Zunge können wir den Geschmack einiger Substanzen erkennen? Krakauer ärztliche Uebersicht. 1875. Nr. 7 u. 8. (Polnisch.)

McDonnell (1) theilt einen Fall von doppelseitiger *Facialislähmung* mit, in welchem der vordere Zungentheil das *Geschmacksvermögen* vollkommen verloren hatte; die Tast- und Temperaturwahrnehmung war völlig normal; auch die reflectorische Speichelsecretion blieb aus, wenn Säure auf die Zungenspitze gebracht wurde; der elektrische Geschmack fehlte. In einem von Althaus beschriebenen Falle von beiderseitiger Trigeminuslähmung war umgekehrt im vorderen Zungenabschnitt der Geschmack ungestört, der Tastsinn verloren.

Carl (2), welcher im 7. Lebensjahre in Folge einer Scharlach-Diphtheritis ein langwieriges Leiden des linken Mittelohrs, mit Zerstörung des Trommelfells und Verlust des Hörvermögens bei Luftleitung davontrug, bemerkte erst jetzt (im 24. Lebensjahr) in Folge einer von A. Fick vorgenommenen Untersuchung, dass ihm das Geschmacksvermögen der linken vorderen Zungenhälfte vollkommen fehlt, bis 1 Cm. vor den Papillae circumvallatae. Mechanische und chemische Reizung der Chorda tympani, beim Reinigen und Ausspritzen der Paukenhöhle, bewirkt stechende Empfindungen in der Zunge, und Ausfliessen von Speichel aus der Caruncula salivalis. Da hiernach die sensiblen und secretorischen Fasern der Chorda intact sind, so hält es Verf. für unmöglich die Geschmacksstörung der Chorda zuzuschreiben, deren Geschmacksfasern dann ganz allein lädirt sein müssten. (Die sensiblen Fasern könnten aber ebenfalls in ihrem Verlauf von der Reizstelle bis zur Zunge zerstört sein, dies wird durch die excentrische Empfindung nicht ausgeschlossen; auch von etwaigen Geschmacksfasern könnte man dies annehmen, da eine excentrische Geschmacksempfindung schwerlich deutlichen Charakter haben würde.) Verf. vermuthet nun den Einfluss der Paukenhöhlenaffection auf die Geschmacksstörung in einer Läsion des Plexus tympanicus, indem er auf Grund aller festgestellten physiologischen und pathologischen Thatsachen annimmt, dass alle Geschmacksfasern dem Glossopharyngeus angehören, und die des vorderen Zungenabschnitts denselben auf zwei Wegen erreichen: a) die grössere Zahl vom Lingualis durch das Gangl. oticum, den Petrosus superficialis minor, Plexus tympanicus, Gangl. petrosum zum Glossopharyngeus, b) ein möglicherweise variabler Theil, vom Lingualis durch Chorda tympani, Facialis, Gangl. geniculatum, Ram. communicans,

Plexus tympanicus etc. wie oben. Nur ersterer Theil wäre bei ihm functionsunfähig.

Hartmann (3) bringt die Untersuchungen von Vierordt und dessen Schülern (vgl. Bericht 1873. S. 544, 1874. II. S. 145) durch Untersuchungen über den *Raumsinn* des Rumpfes und Halses (nach dem Verfahren von Riecker, a. a. O.) zum Abschluss. Die zahlreichen Versuche lassen sich nicht auszüglich wiedergeben. Auch er findet das Vierordt'sche Gesetz, dass die Feinheit des Raumsinns von der Excursionsgrösse des Körpertheils abhängt, im Allgemeinen bestätigt. Am Halse ist der Raumsinn grösser als am Rumpf und nimmt nach oben zu; an der Vorderseite ist er etwas grösser. Am ganzen Rumpfe sind die Unterschiede gering; am empfindlichsten ist die Gegend des oberen Brustbeinendes. Am geringsten vom ganzen Körper ist der Raumsinn des oberen Oberschenkelendes entwickelt.

Bernhardt (4) gibt in 5 Tabellen die *Reihenfolge der Hautstellen* nach Ortssinn, Empfindlichkeit für elektrischen Reiz, Schmerzempfindlichkeit für denselben, Temperatursinn und Drucksinn, und verzeichnet die Resultate übersichtlich auf Zeichnungen der Körperoberfläche. Von den Tabellen beruht die zweite und dritte auf Versuchen des Vfs., die übrigen auf den Angaben von Weber, Nothnagel und Eulenburg.

Cardenal (5) theilt ein von Dr. Letamendi erfundenes Verfahren mit, die meist schlecht gelingende *locale Anästhesie* durch zerstäubten Aether schnell ganz vollkommen zu machen. Hierzu genüge ein ganz kleiner Einschnitt in die bestäubte Hautstelle, um den sich sogleich ein immer grösser werdender ganz blutleerer und unempfindlicher Bezirk bilde. Die gegebene Theorie ist unverständlich. Der Aether muss ganz rein sein; in Vulpian's Klinik gelang der Versuch nicht, weil der Aether 30 pCt. Alkohol enthielt.

Nach *Vulpian* (6) bewirkt bei Anästhesien Behandlung der Haut mit Inductionsströmen *Wiederkehr des Empfindungsvermögens*, wenn die Anästhesie nicht absolut und ihre Ursache nicht peripherisch ist, insbesondere die Nerven nicht schon degenerirt sind. Die Wiedererweckung des Empfindungsvermögens kann sich auch auf nicht gereizte Hautregionen erstrecken.

[Die Mittheilungen Ogle's, denen zufolge die Gegenwart und Menge des Pigments in der Regio olfactoria bei Thieren und Menschen in einer gewissen Beziehung zum Geruchsvermögen zu stehen scheint, haben *Möller* (7) veranlasst das Geruchsvermögen von Individuen mit blondem und mit dunklem Haar zu vergleichen. Diese an 50 Individuen angestellten Versuche ergaben aber durchaus kein bestimmtes Resultat. Bei alten, grau- und weisshaarigen Individuen fand er freilich die Fein-

heit des Geruchs „um $^1/_3$—$^1/_2$“ (?) vermindert, er hatte aber keine Gelegenheit die Pigmentirung der Regio olfactoria dieser Individuen zu untersuchen. Mit Rücksicht auf die Mittheilungen Ogle's und anderer Beobachter auf die übrigen Sinne und bezüglich der Angaben über Veränderungen der Sinnesvermögen bei pathologischer Veränderung der Menge des Pigments, namentlich bei localer Entwicklung von Albinismus, theilt er einen Fall localer Entwicklung von Albinismus der Haut in der Umgebung der Augen mit, welcher bei localer Behandlung mit Sublimat schwand, welcher aber nicht von erkennbarer Veränderung der für die Sinne bedeutungsvollen Pigmente begleitet war, und bei welchem auch keine Veränderung der Sinnesvermögen wahrgenommen wurde.

P. L. Panum.]

[Um einen beschränkten Ort der Zunge auf seine Geschmacksempfindung zu prüfen, bedeckte *Wilczynski* (8) die übrige Zungenoberfläche mit leimfreiem Druckpapier, das zuerst mit verdünnter Salzsäure und hierauf mit destillirtem Wasser vollständig ausgewaschen wurde. Die an mehreren Personen mit sehr vielen Substanzen, wie Schwefel-, Salz-, Salpeter-, Essig-, Gerbsäure, Natronhydrat, Chlornatrium, Salpeter, Chinin, Bleizucker, Galle, Rohrzucker, Aloëextrakt u. s. w. angestellten Versuche ergaben, dass in der Mundhöhle nur die Zunge Geschmacksempfindung besitze, und zwar die Theile des genannten Organes, die entweder mit Papillae circumvallatae, oder mit Papillae fungiformes versehen sind. *Nawrocki.*]

IV. Physiologisch wichtige Gifte.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

1) *Lauder Brunton, T.*, Experimental investigation of the action of medicine. Part I. Circulation. 8. 87 Seiten. London, Churchill. 1875. (Ein Lehrbuch der experimentellen pharmakologischen Methoden; zuerst publicirt im Brit. med. Journ.)

2) *Guichard,* Observations sur le séjour dans l'air comprimé et dans différents gaz délétères, asphyxiants ou explosibles. Journ. de l'anat. et de la physiol. 1875. 452—476. (Lesenswerthe, aber nichts wesentlich Neues bietende Beobachtungen, hauptsächlich in Steinkohlengruben.)

3) *Lauder Brunton, T.,* On the action of purgative medicines. Sep.-Abdr. (aus?) 8. 24 Seiten.

4) *Blake, J.,* On the action of inorganic substances when introduced directly into the blood. Journ. of anat. and physiol. VIII. 243—249.

5) *Remak, E.,* Zur Pathogenese der Bleilähmungen. Inaug.-Diss. 8. 56 Seiten. Berlin 1875. (Auch im Arch. f. Psychiatrie VI. 1—56.)

6) *Frank, A.*, Ueber die Veränderungen am Circulationsapparate bei Bleikolik. Deutsches Arch. f. klin. Med. XVI. 423—442. Taf. VII.

7) *Boehm, R.* (mit C. Mickwitz), Ueber die Wirkungen der Barytsalze auf den Thierkörper, nebst Bemerkungen über die Wirkung des Wasserschierlings (Cicuta virosa) auf Frösche. Arch. f. exper. Pathol. III. 216—251.

8) *Buchheim, R.*, Ueber die Wirkung der Kaliumsalze. Arch. f. exper. Pathol. III. 252—259. (Theoretische Betrachtung der Wirkungsweise.)

9) *Feltz, V.* et *L. Baraban*, Recherches expérimentales sur les effets du tartre stibié à haute dose. (Extrait d'une thèse de Nancy.) Journ. de l'anat. et de la physiol. 1875. 439—440. (Nichts Neues.)

10) *Scolosuboff, M. D.*, Sur la localisation de l'arsenic dans les tissus à la suite de l'usage des arsenicaux. Archiv. de physiol. norm. et pathol. 1875. 653—658.

11) *Kossel, A.*, Zur Kenntniss der Arsenwirkungen. Arch. f. exper. Pathol. V. 128—136.

12) *Bernard, Cl.*, Leçons sur les anaesthésiques et sur l'asphyxie. 8. 536 Seiten. Paris, Baillère. 1875.

13) *Lauder Brunton, T.*, On one of the causes of death during the extraction of teeth under chloroform. Brit. med. Journ. 1875. Dec. 4.

14) *Budin, P.* et *P. Coyne*, Recherches cliniques et expérimentales sur l'état de la pupille pendant l'anesthésie chirurgicale produite par le chloroforme. Arch. de physiol. norm. et pathol. 1875. 61—100.

15) *v. Mering, J.*, Einige Untersuchungen über die Wirkungen von Chloralhydrat und Crotonchloralhydrat. Arch. f. exper. Pathol. III. 185—203.

16) *Schmidt, A.*, Die Ausscheidung des Weingeistes durch die Respiration. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875. 371—374.

17) *Daub, P.*, Ueber die Wirkung des Weingeistes auf die Körperwärme. Arch. f. exper. Pathol. III. 260—273.

18) *Reincke*, Beobachtungen über die Körpertemperatur Betrunkener. Deutsch. Archiv f. klin. Med. XVI. 12—18.

19) *Dujardin-Beaumetz* et *Audigé*, Sur les propriétés toxiques des alcools par fermentation. Compt. rend. LXXXI. 192—194.

20) *Rabuteau*, Sur les effets toxiques des alcools de la série $C_nH_{2n+2}O$. Compt. rend. LXXXI. 631.

21) *Mulvany, J.*, Alcohol as a generant of thermoelectric currents in the system: one of its modes of action. Lancet 1875. II. 164—167. (Curiosum.)

22) *Samelsohn, J.*, Zur physiologischen und therapeutischen Beurtheilung des Amylnitrits. Berliner klin. Wochenschr. 1875. No. 24, 25, 47.

23) *Filehne, W.*, Zur Wirkung des Amylnitrits. Berliner klin. Wochenschr. 1875. No. 44.

24) *Mayer, S.* und *J. J. Friedrich*, Ueber einige physiologische Wirkungen des Amylnitrits. Arch. f. exper. Pathol. V. 55—85. Taf. I. u. II.

25) *Sebold, L. Th.*, Ueber den Amylnitrit-Diabetes. Inaug.-Diss. 8. 17 Seiten. Marburg 1874.

26) *Husemann, Th.*, Ein Beitrag zur Wirkung der Phenole und des Thymols insbesondere. Arch. f. exper. Pathol. IV. 280—308.

27) *v. Mering*, Nitrobenzolvergiftung bewirkt keine Zuckerausscheidung im Harn. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875. 945—946. (Widerlegung der betr. Angabe von Ewald. Vgl. Ber. 1873. S. 416.)

28) *Stoff, Olga,* Ueber die Wirkung des Anilins auf den thierischen Organismus. Dissert. 8. 36 Seiten. Bern 1875.
29) *Feltz* et *Ritter,* Action sur l'économie des dérivés des acides biliaires, des matières colorantes et de la cholestérine de la bile. Journ. de l'anat. et de la physiol. 1875. 147—171.
30) *Feltz, V.* et *E. Ritter,* De la ligature du canal cholédoque et parallèle entre les données expérimentales et les données cliniques. Journ. de l'anat. et de la physiol. 1875. 405—431.
31) *Binz, C.,* Ueber einige Wirkungen ätherischer Oele. Arch. f. exper. Pathol. V. 109—127.
32) *Fiechter, R.,* Ueber den Einfluss der Blausäure auf Fermentvorgänge. Dissert. 8. 56 Seiten. 4 Taf. Basel 1875.
33) *Preyer, W.,* Ueber den Antagonismus der Blausäure und des Atropins. Arch. f. exper. Pathol. III. 381—396.
34) *Hertz, A.,* Das Chloroxaläthylin, toxisch und pharmakodynamisch untersucht. Dissert. 8. 40 Seiten. Bonn 1875.
35) *Binz, C.,* Ueber die Wirkungen eines neuen synthetischen Alkaloids. Arch. f. exper. Pathol. IV. 340—350.
36) *Steiner, J.,* Ueber die Wirkung des amerikanischen Pfeilgiftes Curare. Arch. f. Anat. und Physiol. 1875. 145—176.
37) *Boll,* Neue Untersuchungen zur Anatomie und Physiologie von Torpedo. Monatsber. d. Berliner Akad. 1875. 710—721.
38) *Tarchanoff, J.,* De l'influence du curare sur la quantité de la lymphe et l'émigration des globules blancs du sang. Arch. de physiol. norm. et pathol. 1875. 33—60.
39) *Buchheim, R.,* Ueber den Einfluss der Apnoe auf Strychnin- und Brucinvergiftungen. Arch. f. d. ges. Physiol. XI. 177—181.
40) *Freusberg, A.,* Ueber die Wirkung des Strychnins und Bemerkungen über die reflectorische Erregung der Nervencentren. Arch. f. exper. Pathol. III. 204—215, 348—380.
41) *Möller, M.,* Om den lokale Applikation af Strychnin paa Fröens Rygmarcg Hjerte. Ugeskr. f. Läger. 3. R. Bd. XIX. 161—177.
42) *Heckel, E.,* De l'influence des solanées vireuses en général, et de la Belladone en particulier, sur les rongeurs et les marsupiaux. Compt. rend. LXXX. 1608—1611.
43) *Husemann, Th.,* Ueber die Wirkung des Solanins und Solanidins. Arch. f. exper. Pathol. IV. 309—339.
44) *Lauder Brunton, T.,* Atropia as an antidote to poisonous mushrooms. Brit. med. Journ. 1874. Nov. 14.
45) *Sydney Ringer* and *Gould, A. P.,* On Jaborandi. Lancet 1875. I. 157—159.
46) *Langley, J. N.,* The action of Jaborandi on the heart. Journ. of anat. and physiol. X. 187—201.
47) *Pilicier, H.,* Contribution à l'étude du Jaborandi. Dissert. inaug. 8. 22 Seiten. Bern 1875.
48) *Harnack, E.,* Untersuchungen über Fliegenpilz-Alkaloide. Arch. f. exper. Pathol. IV. 168—190.
49) *Derselbe,* Ueber M. Rossbach's „Weitere Untersuchungen etc." Arch. f. exper. Pathol. IV. 146—154.
50) *Otto, A.,* Ueber die physiologische Wirkung des Digitalin. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XVI. 140—161. Taf. I.

51) *Koppe, R.*, Untersuchungen über die pharmakologischen Wirkungen des Digitoxins, Digitalins und Digitaleïns. Arch. f. exper. Pathol. III. 274—301.
52) *Perrier, H.*, Des effets de la toxirésine et de la digitalrésine sur l'organisme animal. Dissert. inaug. 8. 36 Seiten. Strassburg 1875.
53) *Derselbe*, Ueber die Wirkungen des Toxiresins und des Digitalresins auf den thierischen Organismus. Aus dem Französischen übersetzt von E. Harnack. Arch. f. exper. Pathol. IV. 191—206.
54) *Schmiedeberg, O.*, Ueber die „Digitalinwirkung" am Herzmuskel des Frosches. Beiträge zur Anat. u. Physiol. als Festgabe für C. Ludwig. I. 222—228.
55) *Guillaud, A.*, Recherches sur les propriétés physiologiques de l'aconit et de l'aconitine. Arch. de physiol. norm. et pathol. 1875. 766—769. (Thèse de Montpellier 1874.)
56) *Lewin, L.*, Ueber die Wirkung des Aconitin auf das Herz. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875. 401—403. (Wird nach Erscheinen der ausführlichen Mittheilung referirt werden.)
57) *Köhler, H.*, Die Beeinflussung der grossen Körperfunctionen durch Cumarin. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875. 867—869; 881—886.
58) *Przybyszewski, F.*, Einige Versuche über die äusserliche Wirkung des Saponins. Arch. f. exper. Pathol. V. 137—142.
59) *Jurasz*, Ueber die Wirkungen des salzsauren Apomorphins. Eine klinische Studie. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XVI. 41—87. (Wesentlich klinisch.)
60) *David, Ch.*, Contribution à l'étude physiologique du chlorhydrate d'apomorphine. Dissert. inaug. 8. 88 Seiten. Zürich 1875.
61) *M'Kendrick, J. G.* and *J. Dewar*, On the physiological action of the chinoline and pyridine bases. Proceed. Roy. Soc. XXII. 432—434; XXIII. 290—298.
62) *Jerusalimski*, Ueber die physiologische Wirkung des Chinins. (Aus dem Laboratorium von Prof. A. Sokolowski in Moskau.) 8. 89 Seiten. Berlin, Hirschwald. 1875.
63) *v. Schroff, C.*, Beitrag zur Kenntniss der Chininwirkung. Wiener med. Jahrb. 1875. 175—178.
64) *Heubach, H.*, Zur Pharmakodynamik des Chinins. Arch. f. exper. Pathol. V. 1—38.
65) *Binz, C.*, Literarische Notizen zu vorstehendem Thema. Ebendaselbst 39—54.
66) *Zweifel*, Ueber das Secale cornutum. Arch. f. exper. Pathol. IV. 387—408.
67) *Lauder Brunton* and *Fayrer*, On the nature and physiological action of the Crotalus-poison as compared with that of Naja tripudians and other Indian venomous snakes; also investigations into the nature of the influence of Naja- and Crotalus-poison on ciliary and amoeboid action and on Vallisneria, and on the influence of inspiration of pure oxygen on poisoned animals. Proceed. Roy. Soc. XXIII. 261—278.

Lauder Brunton (3) bestätigt die Angabe von Moreau, dass Injection von Crotonöl, Jalapin, Magnesiasulphat und anderen *Abführmitteln* in abgebundene Darmschlingen in denselben reichliche Secretion hervorruft, und erklärt auf diesem Wege die Wirkung dieser Mittel, über deren Allgemeinwirkung auf dem Gesammtorganismus er Betrachtungen anstellt.

Blake (4) injicirte Hunden *Metallsalze* direct in Venen oder Arterien.

Kalk-, Strontian- und Barytsalze wirken als Herzgifte. Die zur Tödtung nöthigen Dosen sind der Reihe nach: 100, 36, 4 grs. (die Atomgewichte 40, 87, 137; vgl. Ber. 1874. II. S. 70). Die Wirkung der Bleisalze ist complicirter, und nach Verf. der der Silbersalze analog.

Remak (5) spricht sich hinsichtlich der eigenthümlichen Localisation der *Blei*-Lähmung in einzelnen Muskelgruppen, auf Grund von Erwägungen verschiedener Art, dafür aus, dass ihre Ursache im Rückenmark und nicht in den befallenen Muskeln selbst zu suchen sei, ohne aber anatomische Beweise beibringen zu können.

Frank (6) fand unter Riegel's Leitung charakteristische Veränderungen der Pulscurve bei Bleikolik, die auf abnorm gesteigerten Arterientonus deuten; er nimmt an dass eine analoge Veränderung auch an den Baucharterien bestehe und zu den Schmerzen ätiologische Beziehung habe. Im Hinblick auf die Analogie der Anfälle mit der Hemicrania sympathico-tonica versuchte er das gegen diese empfohlene Amylnitrit mit Erfolg. Die Schmerzen schwinden, gleichzeitig die Pulsveränderung.

Böhm (7) theilt folgende, zum Theil bisher übersehene Wirkungen der *Barytsalze* mit: Kleine, nicht sogleich lähmende Dosen (0,01 bis 0,02 Grm.), bei Fröschen subcutan injicirt, bewirken nach längerer Zeit eine eigenthümliche gespreizte Körperstellung, verändertes Hüpfen, Bauchauftreibung, endlich tonischen Krampf, besonders der vorderen Extremitäten; dann erst entwickelt sich die Lähmung. Unter den krampfhaften Erscheinungen sind besonders auffallend laute Schreie, durch Austreiben der Luft durch die krampfhaft verengte Glottis, meist gleichzeitig mit einem Sprunge. Sehr ähnliche Wirkungen beobachtete Verf. vom *Wasserschierling*. Er erinnert ferner an die ähnlichen Erscheinungen durch Nicotin, Pikrotoxin, und die Ansicht Heubel's (s. Bericht 1874. S. 29) dass sie von einer Erregung des von ihm gefundenen „Krampfcentrums" im verlängerten Mark herrühren, und ist geneigt diese auch für die Barytsalze und die Cicuta anzunehmen. — Auch bei Säugethieren tritt die Barytwirkung auf subcutane Injection ziemlich träge ein (Resorption und Ausscheidung sind langsam). Die ersten Wirkungen sind Entleerungen, Unruhe, Speichelfluss; die Entleerungen sind profus und ohne Bauchpresse, die Folge von Darm- und Blasenkrämpfen; dann Erbrechen, grosse Schwäche, schwache Convulsionen und Tod. — Am Froschherzen bewirkt das Gift peristaltischen Contractionsmodus und systolischen oder diastolischen Stillstand; die Hemmungsapparate im Herzen werden wie durch Atropin gelähmt (Unwirksamkeit der Vagus- und Sinusreizung und des Muscarins). Letzteres tritt auch bei Säugethieren ein. Die Haupterscheinungen sind aber hier enorme Vermehrung der Herzarbeit bis zu systolischem Stillstand, und

starke Blutdruckerhöhung, an welcher ein Gefässkrampf bedeutenden Antheil hat; letzterer tritt auch nach Rückenmarksdurchschneidung ein; Depressorreizung wirkt auf den Druck vermindernd. Grosse Dosen lähmen, wie schon M. Cyon fand, das Herz. Auch das Athmungscentrum geräth in Starke Erregung.

Scolosuboff (10) findet, durch Wägung der *Arsenspiegel*, dass bei chronisch vergifteten Hunden der Arsengehalt der Leber, des Gehirns und des Marks beziehlich 10,8, 36,5, 37,3 mal so gross ist, als der der Muskeln. Bei acuter Vergiftung ist nur im Hirn und Rückenmark der Arsengehalt beträchtlich. Verf. schliesst hieraus dass die Muskellähmungen bei Arsenvergiftung centraler Natur sind.

Kossel (11) fand unter Leitung von Gaethgens die Angabe von Schmidt und Stürzwage, Lolliot, dass *Arsenvergiftung* die Stickstoffausscheidung vermindere, wie schon v. Boeck für kleine Dosen, auch für grosse Dosen am Hunde nicht bestätigt; ja es war sogar eine, wenn auch geringe Vermehrung da, wie sie Verf. wegen der Analogie mit der Phosphorvergiftung vermuthet hatte.

Die plötzlichen Todesfälle bei Zahnextractionen unter *Chloroform* erklärt *Lauder Brunton* (13) durch reflectorischen Herzstillstand in Folge der starken Trigeminusreizung, analog dem Herzstillstand bei Kaninchen durch Einwirkung von Dämpfen auf die Nase. Im wachen Zustande sei dieser Reflex unschädlich, weil gleichzeitiger Gefässkrampf den Blutdruck an zu starkem Sinken hindert. In tiefer Chloroformnarkose trete er überhaupt nicht ein. Die letztere sei daher bei Zahnoperationen der gewöhnlich geübten flachen vorzuziehen.

Nach *Budin* und *Coyne* (14) ist bei der *Chloroformirung* die Pupille im Aufregungsstadium erweitert, im Stadium tiefer Narkose mit völliger Anästhesie verengt und unbeweglich. Brechanstrengungen können Erweiterung und Erwachen bewirken. (Die Westphal'sche Beobachtung der Erweiterung durch sensible Reize, Anrufen u. s. w. wird nicht erwähnt. Ref.)

v. Mering (15) konnte Liebreich's Behauptung, dass *Crotonchloralhydrat* eine vom Chloralhydrat wesentlich verschiedene Wirkung habe, nicht bestätigen. Wie letzteres bewirkt es ausser der Anästhesie eine Verlangsamung der Respiration und des Pulses (nach anfänglicher Beschleunigung) bis zum Herzstillstand; beide setzen ferner den Arterientonus herab. Wie A. Tomaszczewicz für die Trichloressigsäure (vgl. Ber. 1874. S. 74), fand Verf. auch für die Trichlorcrotonsäure völlige Wirkungslosigkeit, und spricht sich demgemäss ebenfalls gegen die Liebreich'sche Theorie der Chloralwirkung aus.

Schmidt (16) theilt mit dass Heubach (Inaug.-Dissert. Bonn 1875)

im Binz'schen Laboratorium im Harne Fiebernder genossenen *Alkohol* nicht oder nur in sehr kleinen Mengen wieder gefunden hat. Er selbst konnte im gleichen Laboratorium in seiner *Exspirationsluft* zu keiner Zeit nach dem Alkoholgenuss mehr als schwache Spuren, meist gar keinen Alkohol nachweisen; die Condensation geschah entweder in Wulff'schen Flaschen mit Wasser, oder mittels Liebig'schen Kühlrohrs und kalter Vorlage. Die schwachen, zuweilen erhaltenen Chromsäurereactionen konnten auch auf beigemischten Speichel bezogen werden. Jodoformreaction trat nie ein.

Daub (17) hält, gegenüber Rabow (Dissertation, Strassburg 1872), die von Binz und seinen Schülern gefundene Thatsache, dass *Alkohol* in diätetischen Dosen die Temperatur herabsetzt, durch sorgfältige Versuche aufrecht.

Reincke (18) sieht den Grund der auch von ihm vielfach beobachteten Temperaturverminderung durch *Alkohol* in erhöhter Wärmeabgabe.

Dujardin-Beaumetz und *Audigé* (19) stellten zahlreiche Versuche an um die Wirkung des *Aethyl-, Propyl-, Butyl- und Amylalkohols* zu vergleichen; sie wurden rein oder mit Glycerin verdünnt subcutan oder intestinal beigebracht. Die toxische Wirkung steigt genau mit dem Moleculargewicht, ist aber im Uebrigen die gleiche. Bei subcutaner Darreichung ist sie geringer als vom Magen aus, durch Verdünnung wird sie im ersteren Falle erhöht. Die Schleimhautveränderungen im Darm, welche bis zur Hämorrhagie gehen können, treten auch bei subcutaner Application auf. *Rabuteau* (20) hat die Zunahme der Wirkung mit dem Moleculargewicht schon 1870 behauptet.

Die Versuche von *Mayer* und *Friedrich* (24) mit *Amylnitrit* bestätigen die Angaben von Filehne (vgl. diese Berichte, 1874. II. S. 75 f.), dass das Gift, durch eine Trachealfistel inhalirt, durch Aufhebung des Vagustonus Pulsbeschleunigung hervorbringt; als weitere Beweise hierfür theilen sie mit, dass auch die dyspnoische Pulsverlangsamung durch Amylnitrit beseitigt wird, ferner dass bei Zuklemmung der vier Hirnarterien Amylnitrit keinen Einfluss auf das Herz hat. Die Erregung des Hemmungscentrums durch die bekannten sensiblen Einwirkungen (Reizung der Nase durch Dämpfe, Reizung des Cruralnerven u. s. w.) wird erst durch grosse Dosen Amylnitrit verhindert. Solche verlangsamen auch den Herzschlag durch directe Einwirkung auf das Herz. — Bezüglich der Gefässerweiterung fanden die Verff. wie Brunton, dass sie auch nach Markdurchschneidung, und ebenso dass sie auch nach Verschluss der Hirnarterien auftritt, also von der Medulla oblongata unabhängig auftreten kann. Da ferner nach Bernheim die

vasomotorischen Nerven ihre Wirkung auf die Gefässe nicht verlieren, so nehmen die Verff. eine directe Einwirkung des Giftes auf die Gefässwandungen an. Ob daneben noch eine Tonusherabsetzung im Gefässcentrum stattfindet, schien ein Versuch, bei welchem das Gift nur in den Carotidenbezirk gebracht wurde und keine Druckverminderung eintrat, zu verneinen. — Das Athmungscentrum geräth durch directe Einwirkung des Giftes in starke Erregung, der bei grossen Dosen verminderte Thätigkeit nachfolgt. — Die schon von Filehne beobachteten Krämpfe sind ebenfalls, wie Versuche mit Blutabschluss vom Gehirn lehrten, durch Erregung gewisser Hirntheile bedingt.

Sebold (25) fand unter Leitung von Külz dass der *Amylnitrit*-Diabetes bei Hungerthieren ausbleibt (wie nach Dock der Piqûre-Diabetes), ferner, dass in Mesenterialvenen oder in Darmschlingen injicirter Zucker im Harn wiedererscheint wenn die Thiere mit Amylnitrit vergiftet sind (wie nach Schöpffer bei Zuckerstichthieren).

Frl. *Stoff* (28) fand unter Valentin's Leitung dass *Anilin* (chemisch rein, unverdünnt) bei Kaninchen die Athmung beschleunigt, dann verlangsamt und lähmt, die Secretionen steigert, Coordinationsstörung, allgemeine klonische und tetanische Krämpfe hervorruft und die Temperatur herabsetzt; an der Applicationsstelle und in den Nieren Entzündung; Nachweisbarkeit in allen Organen und Secreten. Analoge Erscheinungen sind bei Fröschen vorhanden.

Nach *Feltz* und *Ritter* (29) hat *cholalsaures Natron* ähnliche, aber schwächere Wirkungen wie die natürlichen Gallensalze; jedoch wird der Harn nicht blutfarbstoffhaltig. *Choloidinsäure* und *Dyslysin* (in cholalsaurem Natron gelöst) haben keine merklichen Wirkungen, ebenso *Glycocoll*, welches nach den Verff. nicht als Harnstoff ausgeschieden wird (Schultzen und Nencki); die leichte Harnstoffvermehrung, die nach Injection aller Gallensalze auftritt, ist Folge eines geringen Fiebers. Auch *Taurin* ist ohne Wirkung und wird (gegen Salkowski) unverändert ausgeschieden. *Gallenfarbstoffe* erscheinen nach Injection in die Gefässe grösstentheils unverändert im Harn wieder, machen keine wesentlichen Erscheinungen, Icterus nur bei grossen Dosen oder nach Ligatur der Ureteren. Vom *Cholesterin* enthält das Hundeblut normal 0,80—0,93 pro Mille. Die nach Flint sehr verderbliche Cholesterämie producirten die Verff. theils durch Elimination der Leberfunction mittels Injection von Eisensulphat in die Gallenwege (der Hund lebte drei Tage ohne merkliches Fieber, hatte hauptsächlich Localbeschwerden und hatte im venösen Blut 3,96 pro Mille Cholesterin), theils durch Injection von Cholesterin in die Venen, in ätherischer Lösung (!) oder in warmer alkoholisch-ätherischer Seifenlösung. Im letzteren Fall blieben die Thiere

bei mässigen Dosen am Leben und zeigten nur leichte Dyspnoe, die die Verff. von pulmonalen Embolien des im Blute sich abscheidenden Cholesterins ableiten. Sie schliessen also dass Cholesterin nicht giftig ist.

Die Versuche *derselben Autoren* (30) über die Folgen der *Unterbindung des Ductus choledochus* bei Hunden bieten nichts wesentlich Neues.

Binz (31) theilt Untersuchungen seiner Schüler (Kyll, Baum, Siegen, Grisar, H. Meyer) über einige *ätherische Oele* mit. *Kampher* bewirkt bei fiebernden, schwächer bei gesunden Thieren einen Temperaturabfall; die von ihm bewirkten Krämpfe gehen vom Gehirn aus; im Rückenmark ist die Reflexerregbarkeit erhöht. *Baldrian-, Chamillen-, Eucalyptusöl* wirken deutlich reflexdeprimirend; letzteres setzt auch die Temperatur herab und wirkt ähnlich wie Chinin (als dessen Surrogat es in der Therapie vielfach gilt) auf Fäulniss, Gährung und die farblosen Blutkörperchen. Für die genannten und mehrere andere ätherische Oele (Terpentin-, Zimmt-, Fenchelöl) wurde die Angabe von Hirt (Müller's Archiv, 1856. S. 174) bestätigt, dass sie (beim Menschen) die Zahl der farblosen Blutkörperchen vermehren. Pfefferminzöl, das bekanntlich auch sonst von den anderen abweicht (im Munde Kältegefühl und Anämie; die anderen machen Wärmegefühl), hat diesen Effekt nicht; wohl aber der gewöhnliche Aether.

Fiechter (32) untersuchte unter Miescher's Leitung die Wirkung der *Blausäure* auf gewisse Fermentirungsprocesse. Auf die Verdauungsvorgänge (Pepsin und diastatische Fermente) hat sie keine störende Einwirkung, ausser bei so grossen Mengen, dass die Säurewirkung in Betracht kommen kann. Die alkoholische Gährung dagegen und ebenso die alkalische Harngährung werden durch Blausäure, wenn sie gleich anfangs zugesetzt ist, vollständig verhindert; die hierzu nöthige Menge ist um so grösser, je grösser die vorräthige Fermentmenge; offenbar handelt es sich um eine Vergiftung der einzelnen Organismen, die ihre Fermentwirkung und Vermehrung hindert. Zur Gährungshinderung unzureichende Blausäuremengen ändern den zeitlichen Verlauf des Processes. Die Sauerstoffabsorption der Hefe wird durch Blausäure kaum gestört, hat also mit der Gährung nichts zu thun. Auch die Buttersäuregährung wird durch Blausäure verhindert; über das Verhalten der Eiweissfäulniss lieferten die Versuche keine übereinstimmenden Resultate. (Vgl. die Versuche von Johannsohn über das Verhalten der arsenigen Säure zu Fermenten. Bericht 1874. II. S. 73.)

Preyer (33) hält gegenüber mehreren controversen Angaben, insbesondere von Böhm und Knie (Bericht 1874. II. S. 76), den *Antagonismus der Blausäure und des Atropins* unter Mittheilung neuer Versuche aufrecht.

Binz (35) fand mit *A. Hertz* (34) in dem von Wallach *synthetisch*

dargestellten *Chloroxaläthylin* $C_6 H_9 N_2 Cl$ ein die Centralorgane lähmendes und zugleich wie Atropin die Hemmungsapparate im Herzen unwirksam machendes Gift. Auf die Pupille wirkt es nicht.

Steiner (36) findet die von Schiffer und Boll beobachtete relative Immunität der Fische gegen *Curare* bei kleinen Fischen weniger ausgeprägt, sodass der Uebergang von den empfindlichen Amphibien zu den Fischen ein nicht ganz schroffer ist. Vor der peripherischen Lähmung ist bei Fischen eine centrale zu constatiren. Noch immuner als Fische zeigen sich Krebse, und zwar viel stärker, wenn sie sich im Wasser befinden. Obwohl nun dies für die vom Ref. gelegentlich ausgesprochene Vermuthung sprach, dass schnelle Ausscheidung durch die Kiemen die Ursache der Immunität sei, zeigte sich bei Aalen, dass Aufenthalt im Wasser oder in der feuchten Kammer für die Wirkung keinen Unterschied macht, also jene Erklärung nicht zutrifft. Der elektrische Nerv wird, wie schon Marey fand, von Curare gelähmt, aber noch später als die anderen. Bei Schnecken, Seesternen und Holothurien findet nur centrale, bei Medusen gar keine Lähmung statt.

Nach *Boll* (37) sind die Zitterrochen gegen *Curare* nicht völlig immun, das elektrische Organ stärker als die motorischen Nerven. Daraus dass die Vergiftungserscheinungen im Wasser so gut wie ausserhalb desselben eintreten, schliesst Verf. dass die Ausscheidung durch die Kiemen keine Rolle spielt.

Tarchanoff (38) bestätigt die Angabe von Drosdoff (Russisch, 1872), dass *Curare* in entleertem Froschblut die farblosen Zellen unbeweglich macht und schliesslich völlig zum Verschwinden bringt; nur findet er den Vorgang langsamer als Drosdoff, und nicht bei allen Curaresorten. Ferner findet er, dass bei curarisirten Fröschen das Blut ungemein verarmt an farblosen und reich an rothen Zellen ist, was bei der Restitution wieder aufhört. Drosdoff hatte ein völliges Verschwinden der ersteren angegeben, und dasselbe von der erstbeschriebenen Wirkung abgeleitet. Verf. aber zeigt, dass die Ursache in massenhafter Lymphbildung mit Auswanderung farbloser Zellen aus den Blutgefässen liegt. Besonders der sublinguale Lymphsack erscheint, wie Bidder schon angegeben hat, stark angefüllt. Diese Vorgänge leitet T. von der Gefässlähmung ab; nach Zerstörung des Rückenmarks findet sich etwas Aehnliches. Zur Anhäufung der Lymphe trägt die Lähmung der Körpermusculatur und der Lymphherzen wesentlich bei. Nach Wiederherstellung der Erregbarkeit, oder, während der Vergiftung, durch elektrische Muskelreizung schwindet die Anhäufung wieder. Verf. knüpft hieran Anmerkungen über die Entzündungsfrage. — Aus dem Umstande, dass bei Fröschen, deren Cloake unterbunden ist, nach dem Erwachen der in der Blase angehäufte Harn keine Curarewirkungen hat, während

sonst bekanntlich der Harn solche besitzt, schliesst Verfasser, dass der Harn das Curare allmählich zerstört (viel wahrscheinlicher ist, dass es in diesem Falle durch die Haut ausgeschieden ist, Ref.).

Buchheim (39) theilt Versuche über die Wirkung der *künstlichen Respiration bei Strychnin und Brucinvergiftung* mit, die schon 1870 in einer Dissertation von H. Ebner (Giessen) publicirt sind. Nach diesen Versuchen ist es nicht die Apnoe, sondern nur die lebhafte passive Bewegung, die die Krämpfe hindert; sie bleiben nämlich auch dann aus wenn nur die Extremitäten passiv rhythmisch bewegt werden.

Freusberg (40) erklärt die Beobachtung von Schiff und S. Mayer, dass das *Strychnin* bei durchschnittenem Rückenmark im oberen Abschnitt früher Reflexkrämpfe hervorbringt als im unteren, nicht wie diese durch eine primäre Betheiligung des verlängerten Marks, sondern durch einen erregbarkeitsändernden Einfluss des Schnittes auf den unter ihm gelegenen Marktheil. Der genannte Unterschied tritt nämlich nur bei frischen Schnitten auf. Bei Thieren denen längere Zeit vorher das Mark durchschnitten ist, treten die Krämpfe im Bereich beider Markhälften gleichzeitig ein; ist kurz vor der Vergiftung ein Ischiadicus durchschnitten, so treten die Krämpfe sogar hinten früher ein, zuerst im verletzten Schenkel. Die vom isolirten Lendenmark ausgehenden Krämpfe sind meist klonischer Natur. Der Rest der Arbeit enthält Erörterungen über das Wesen der automatischen und reflectorischen Erregung der Centralorgane, die im Original nachzulesen sind.

[Bei Application „ziemlich grosser“ Dosen *Strychnin* auf seine Nasenschleimhaut beobachtete *Möller* (41) „eine bedeutende Steigerung der Feinheit“ der Geruchsperception, und er gibt an, dass es ihm „bei Anosmie durch Bepinseln der Regio olfactoria mit einer Strychninlösung gelungen ist, den Geruchsinn vollkommen zu restituiren“. Bei solcher localer Application beobachtete er niemals Einwirkung auf die cerebralen Functionen. Nach (subcutaner ?) Injection von Strychnin beobachtete er dahingegen bei Kranken und an sich selbst Kopfschmerz, Schwindel, Ohrensausen und Eingenommenheit des Kopfes, in Verbindung mit Symptomen einer Irritation des Rückenmarks. Nach unvorsichtiger Anwendung einer sehr grossen Dosis (6—7 Mgrm.) wurde Schwindel, Unsicherheit der Haltung, leichte Umnebelung des Sensoriums, bedeutende Mattigkeit in den Gliedern und reichliche Schweissabsonderung beobachtet. Diese Symptome verschwanden jedoch schon nach Verlauf von $^1/_4$ Stunde. Im Speichel fand er das Strychnin 2—3 Minuten nach der Application desselben. Verf. meint, auf Grund dieser Versuche, dass die bei localer Application auf die peripherischen Nervenenden beobachtete Vermehrung der Empfindlichkeit nicht von einer Wirkung

auf das Gehirn abhängt. Aus einigen wenigen Versuchen, die der Verf. an Fröschen angestellt hat, schliesst er, dass das Strychnin direct und local auf die nervöse Substanz des Gehirns und des Rückenmarks einwirkt, selbst wenn die Gefässe führenden Häute desselben entfernt sind und wenn der Kreislauf durch Unterbindung der grossen Gefässe des Herzens und durch Exstirpation des Herzens aufgehoben ist. Die Wirkung scheint dem Verf. von einer Erhöhung der Irritabilität der Rückenmarkszellen abzuhängen, welche wiederum von einer Depression der Irritabilität abgelöst wird, und diese letztere scheint dem Verf. um so früher aufzutreten, je stärker die Strychninlösung war. Durch Bepinseln ausgeschnittener Froschherzen mit einer Strychninlösung beobachtete der Verf. eine (in den meisten Fällen jedoch nur geringe) Abnahme der Pulsfrequenz. *P. L. Panum.*]

Heckel (42) hat über die bekannte Immunität der Kaninchen u. s. w. gegen giftige *Solaneen*, besonders *Belladonna*, bestätigende Versuche angestellt; bekanntlich können diese Thiere Monate lang mit Belladonna gefüttert werden. Die Ursache der Immunität liegt nicht in zu schneller Ausscheidung durch den Harn (dies hat schon Ref. experimentell bewiesen, vgl. dessen exper. Toxicol. S. 336); bei stomachaler Application kleiner Atropinmengen erscheint das Alkaloid überhaupt nicht im Harn, wird also im Körper zerstört; hierauf beruht nach Verf. die Immunität. Im Harn erscheint das Gift erst wenn 0,45 Grm. auf einmal in den Kreislauf gebracht werden; hier tritt aber auch Mydriasis auf. Bei kleineren Dosen reicht die Zerstörung aus, um die Wirkung und das Erscheinen im Harn zu hindern.

Die heftige Dyspnoe bei Pilzvergiftungen erklärt *Lauder Brunton* (44) durch einen *Krampf der Lungengefässe;* wird bei einem narkotisirten Thiere mit eröffnetem Thorax *Muscarin* gegeben, so werden die Lungen sofort blass und das rechte Herz schwillt stark an. Atropin beseitigt diesen Zustand sogleich.

Sydney Ringer und *Gould* (45) fanden am Menschen die Wirkung des *Jaborandi* der des Atropins im Allgemeinen entgegengesetzt, Steigerung aller Secretionen (auch Milchsecretion), Hervorrufung der durch Atropin unterdrückten; Pupillenverengerung, geringer Accommodationskrampf, besonders bei Instillation. Mit Atropin übereinstimmend röthet es das Gesicht und beschleunigt den Puls.

Langley (46) experimentirte ausser mit Glycerinlösungen alkoholischer Extracte der *Jaborandi*-Blätter auch mit einem daraus von Gerrard dargestellten Alkaloid, dem *Pilocarpin* (salzsaures und salpetersaures). Das Extract bewirkt Pulsverlangsamung, Unregelmässigkeit und Stillstand, der durch Atropin beseitigt wird. Dass Curare den

Stillstand verhindere (Vulpian), konnte Verf. nicht bestätigen. Die Hemmungswirkung des Vagus wird durch das Extract bei gleicher Reizgrösse anfangs verstärkt bei der Kröte (nicht beim Kaninchen) später aber verhindert, ebenso die der Sinusreizung. Das Pilocarpin, das im Uebrigen ganz die Wirkungen des Extracts hat, hebt gleich anfangs die Vaguswirkung auf, grössere Dosen bewirken Herzstillstand. Alles spricht dafür (besonders das Verhalten zum Atropin), dass die Wirkung auf das Herz der des Muscarins analog ist. Verschiedene Thatsachen aber, insbesondere dass man durch locale Application einzelne Theile des Herzens zum Stillstand bringen kann, ferner, dass ein Atropinherz bei geringeren Atropindosen durch Jaborandi zum Stillstand gebracht werden kann, machen es dem Verf. zweifelhaft, ob die jetzt herrschende Ansicht, dass Atropin Hemmungscentra im Herzen lähmt, Muscarin (und Jaborandi) sie reizt, die richtige sei; er ist eher geneigt, anzunehmen, dass all diese Gifte auf die motorischen Centra, natürlich in entgegengesetztem Sinne, wirken. — Manchmal steht nur der Ventrikel still, während Vorhöfe und Bulbus arteriosus weiter schlagen; letzterer hat dann ein ganz selbstständigen Rhythmus. — Der bei Warmblütern bewirkte Druckabfall tritt zuweilen noch vor der Pulsverlangsamung auf, und auch dann, wenn vorher Atropin gegeben ist. Verf. vermuthet eine Depressorreizung, ohne für sie aber einen entscheidenden Versuch beizubringen. — Die früher von ihm beim Frosch gesehenen Krämpfe blieben aus, wenn das Extract ohne Glycerin unter die Haut gebracht wurde.

Pilicier (47) findet ebenfalls eine sehr vollkommene Analogie der *Jaborandi*-Wirkungen mit denen des Muscarins. Wie bei letzterem sind Katzen viel empfindlicher als Kaninchen. Abgesehen von den Herzwirkungen bei Fröschen sind namentlich die Secretionssteigerungen, ein vom Verf. beobachteter Darm- und Blasenkrampf, sowie der in allen Wirkungen constatirbare Antagonismus gegen Atropin charakteristisch.

Harnack (58) macht chemische Mittheilungen über das *Muscarin*, und ein anderes, neben ihm vorkommendes, unwirksames Fliegenpilz-Alkaloid, das er *Amanitin* nennt. Hier kann nur entnommen werden, dass H. für das salzsaure Muscarin-Goldchlorid die Formel findet $C_5 H_{14} N O_2 Cl + Au Cl_3$; für das entsprechende Amanitindoppelsalz die Formel $C_5 H_{14} N O Cl + Au Cl_3$. Letzteres ist zugleich die Formel des Cholingoldchlorids, und Verf. hält auf Grund der Zersetzungsproducte das Amanitin mit dem Cholin für identisch.

Otto (50) beobachtete bei 5 Epileptikern und 2 Gesunden auf subcutane Injectionen von $^1/_{30}$—$^1/_{10}$ Gran *Digitalin* regelmässig nach einigen Stunden Schüttelfrost und bedeutende fieberhafte Temperatursteigerung. Verf. erklärt diese Wirkungen durch Erregung des „ex-

citocalorischen" Centrums und ausserdem des vasomotorischen, also gleichzeitige Erhöhung der Wärmebildung und Verminderung der Abgabe.

Koppe (51) hat, wie schon im vorigen Berichte angekündigt (S. 78), die von Schmiedeberg dargestellten *Digitalispräparate* toxicologisch untersucht. Sie zeigten genau alle Wirkungen der Digitalis (Erbrechen, Abgeschlagenheit, die circulatorischen Störungen u. s. w.), das Digitoxin schon in ungemein kleinen Dosen; vom Digitalin und Digitalein ist das 6—10fache erforderlich. Besonders bemerkenswerth ist eine bei subcutaner Injection auftretende phlegmonöse Entzündung, schon nach Dosen von $^1/_{10}$ Mgrm. Digitoxin in Alkohol (letzterer für sich unwirksam); die anderen beiden Körper haben diese Wirkung nicht.

Perrier (52) untersuchte im Anschluss hieran das *Toxiresin* und das *Digitaliresin* (harzartige Spaltungsproducte des Digitoxins und Digitalins). Beide wirken gleichartig, ersteres stärker, beide dem Pikrotoxin und dem Coriamyrtin sehr analog. Die Hauptwirkung sind Convulsionen, die von der Medulla oblongata aus erregt werden, und denen Lähmung folgt. Die Reflexerregbarkeit ist im Beginn erhöht, dann herabgesetzt und wird während der Krämpfe abermals erhöht, um dann ganz zu schwinden. Die Athmung ist bei Säugethieren stark beschleunigt. Der Herzschlag ist bei allen Thieren verlangsamt, woran der Hemmungsapparat einen gewissen Antheil hat, da Atropin vorübergehend wieder etwas beschleunigt. Die quergestreiften Muskeln werden bei Fröschen unerregbar (in Gliedern mit unterbundener Arterie nicht); auch an der Herzwirkung scheint diese Erscheinung Antheil zu haben.

Schmiedeberg (54) bespricht den systolischen Ventrikelstillstand, welchen *Digitalin* und eine Anzahl anderer Herzgifte (Digitoxin, Digitalein, Antiarin u. s. w.) beim Frosche hervorbringen. Derselbe ist bei Rana temporaria vollständiger, als bei Rana esculenta. Schon Neufeld fand beim Antiarin, dass Blausäure den Stillstand löst; dasselbe gilt nach Köhler vom Saponin, und nach Verf. auch von ermüdenden Einflüssen, z. B. Blutleere, mechanischer Ausdehnung des Herzens. Verf. macht es wahrscheinlich, dass es sich nicht um einen Tetanus, sondern um eine Zunahme der elastischen Kräfte des Herzmuskels handelt, welche durch antagonistische Herzgifte (Saponin, Apomorphin, Kupferdoppelsalze) im Gegentheil verringert werden.

Nach *Guillaud* (55) wirkt das *Aconitin* im Wesentlichen zuerst erregbarkeitserhöhend, analog dem Strychnin, auf die Centralorgane, dann lähmend auf dieselben, endlich lähmend auf Nerven und Muskeln.

Köhler (57) gibt folgende Wirkungen des *Cumarins* ($C_9 H_6 O_2$) an: Reflexlosigkeit durch Reizung der Reflexhemmungsapparate, keine Krämpfe, Lähmung der im Herzen gelegenen Hemmungsapparate, nach vorauf-

gegangener Reizung, später Lähmung des Herzmuskels, ferner centrale Herabsetzung des Arterientonus, Verlangsamung der Athmung, Sinken der Temperatur.

Przybyszewski (58) fand unter Leitung von Eulenburg, dass *Saponin* an der Applicationsstelle Injection und globulöse Stase hervorbringt, und die Blutkörperchen wesentlich verändert.

Die jetzt ausführlich vorliegende Untersuchung von *David* (60) über das *Apomorphin* stimmt, wie schon nach der vorläufigen Mittheilung bemerkt ist (Ber. 1874. II. S. 77), in ihren Resultaten genau mit der von Harnack (vgl. ebendaselbst) überein.

[*Jerusalimsky* (62) gibt eine theils kritische theils durch neue Experimente erweiterte Darstellung über den Einfluss des Chinin auf Puls, Blut-Druck und Geschwindigkeit, auf Respiration und Temperatur, sowie der Wirkung des Chinin auf die Milz. Kleine und mittlere Dosen bewirken regelmässig eine Beschleunigung der Herzschläge durch Erregung des excitamotorischen Centrums und durch Lähmung des herzerregenden Apparates. Auf die Temperatur hat Chinin einen viel geringeren Einfluss, als gewöhnlich angenommen wird, und es kommt nicht selten Temperaturerhöhung (namentlich bei grossen Dosen) zu Stande. Chinin erregt die regulirenden Wärmecentren und wirkt dann durch die trophischen Nerven auf den Stoffwechsel in den Geweben. Die Blutlaufgeschwindigkeit ist verlangsamt sowohl Anfangs bei Gefässverengerung als später bei erweiterten Gefässen durch Einwirkung auf das Gefässcentrum, die peripheren Gefässe, sowie durch Lähmung der Nervi vagi und Abschwächung der Herzthätigkeit. Die Beobachtungen von Mosler werden bestätigt. *Hofmann.*]

Nach *v. Schroff* (63) bewirkt das *salzsaure Chinin* (Kaninchen 0,01—0,04 Grm., Hunde 0,16—0,18), direct in Arterien oder Venen injicirt, starke Blutdruckverminderung, meist mit vorausgehender Steigerung. Das Herz ist dabei stark verlangsamt. Die Reflexe sensibler Nerven auf den Blutdruck sind ungemein geschwächt. Verf. schliesst hieraus dass Chinin den Tonus und die Reflexerregbarkeit der Vasomotoren herabsetzt. Abtrennung des Vorderhirns änderte an dieser Herabsetzung nichts; Verf. erklärt sich daher mit Meihuizen und Heubach gegen Cháperon's Ansicht dass sie auf Reizung der Hemmungsorgane beruhen, und nimmt directe Beeinflussung der betreffenden Centralorgane an. Gegen Heubach's Meinung, dass sie von Circulationsstörung im Mark wegen der Pulsverlangsamung abzuleiten sei, wendet er ein dass das Herz, wenn auch langsam, so doch noch kräftig schlage.

Die Versuche von *Heubach* (64) über *Chinin* sind schon im Bericht 1874. II. S. 80 nach einer vorläufigen Mittheilung referirt. Nachzutragen ist, dass bei Application neutraler (salzsaurer) Chininlösungen

auf Nerven deren Erregbarkeit anfangs erhöht, später schnell vernichtet wird. Ferner hat schon Pflüger angegeben, dass Chinin das Fäulnissleuchten auch bei grosser Verdünnung hindert; Verf. stellte diese Thatsache durch speciellere Versuche nochmals fest. Gegen v. Schroff's Erklärung der Reflexdepression hält Verf. die seinige (s. vor. Ber.) aufrecht; die Blutdruckverminderung sei rein mechanisch durch die Verlangsamung des Pulses zu erklären, die Gefässreflexe seien nicht deprimirt. Erst bei grossen Dosen werden alle Reflexe deprimirt, in Folge des Darniederliegens der Circulation. — *Binz* (64) knüpft an diese Arbeit kritische Bemerkungen über die oben berichtete Arbeit von Jerusalimski, und erörtert eine italienische Prioritätsreclamation für Giacomini. Die fäulnisswidrige Kraft des Chinins wurde schon 1851 von Robin festgestellt.

Nach Versuchen von *Zweifel* (66) in Schmiedeberg's Laboratorium ist die von Briesemann, Holmes, Wernich, Köhler u. A. an der Froschschwimmhaut beobachtete Gefässverengerung durch *Ergotin* nicht einer specifischen toxischen Wirkung des letzteren, sondern einem Reflex der sensiblen Reizung bei der Injection zuzuschreiben; fast alle Flüssigkeiten (0,5 procentige Kochsalzlösung ausgenommen) bewirken dieselbe, bei curarisirten Thieren etwas später als bei unvergifteten; bei starker Chloroform- oder Chloralnarkose bleibt sie aus. In letzterer Beziehung macht freilich Wernich's Extract eine Ausnahme, d. h. auch in der Narkose Gefässverengerung; aber auch die Asche dieses Extracts hat nach Z. diese Wirkung. Nachfolgende Gefässerweiterungen sind ebenfalls nicht specifisch, da sie auch bei unvergifteten, lange aufgebundenen Fröschen vorkommen. — Als specifische Wirkung des Ergotins betrachtet dagegen Verf., wie schon Haudelin, eine centrale, von hinten nach vorn fortschreitende *Lähmung;* Puls und Athmung bleiben intact. Die Angaben von Eberty und Köhler über die Herzwirkung erklärt Verf. für nicht beweisend (vgl. auch die Bemerkung des Ref., exper. Toxicol. S. 387, Anm. 3). Jene Lähmung beobachtete Verf. auch an Säugethieren und hält sie für identisch mit der entsprechenden Erscheinung beim Ergotismus. Die Gangränen bei letzterem glaubt er ganz einfach als eine Art Decubitus in Folge der Lähmung erklären zu können (?). Verf. macht noch einige, im Original nachzulesende Angaben über die wirksamen Bestandtheile des Mutterkorns.

Lauder Brunton und *Fayrer* (67) haben ihre im Berichte 1873. S. 498 berichteten Untersuchungen über *Schlangengifte* auch auf das Crotalus-Gift ausgedehnt, und im Wesentlichen analoge Wirkungen wie früher gefunden. Ferner zeigte sich dass das Schlangengift zwar die Bewegung von Infusorien (Paramaecium) schnell lähmt, auf Flimmerzellen und die Vallisneria-Bewegung aber so gut wie wirkungslos ist.

Zweiter Theil.

Physiologie der Ernährung, der Athmung und der Ausscheidungen.

Referent: Prof. Dr. **Fr. Hofmann.**

1.

Speicheldrüsen, Pankreas, Verdauungskanal.

1) *Lépine*, L'influence de l'excitation du cerveau sur la sécrétion salivaire. Gaz. méd. de Paris. 1875. p. 332 (vgl. oben S. 32).

2) *Külz, E.*, Steht das sogenannte Facialiscentrum in Beziehung zur Speichelsecretion. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1875. S. 419—421 (vgl. oben S. 32).

3) *Heidenhain, R.*, Beiträge zur Kenntniss des Pankreas. Arch. f. d. ges. Physiol. X. S. 557—632.

4) *Heritsch, A.*, Ueber die zersetzende Einwirkung des pankreatischen Glycerinauszuges auf Essigsäureäther. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875. S. 448—451.

5) *Knieriem, W. v.*, Asparaginsäure, ein Produkt der künstlichen Verdauung von Kleber durch die Pankreasdrüse. Zeitschr. f. Biolog. XI. S. 198—206.

6) *Kronecker, H.*, Ein Verdauungsofen mit Diffusionsapparat. Beiträge zur Anatomie u. Physiologie, Festgabe an C. Ludwig. Leipzig, Vogel. S. 130—133.

7) *Finkler, D.*, Ueber verschiedene Pepsinwirkungen. Arch. f. d. ges. Physiol. X. S. 372—373.

8) *Grützner, P.*, Neue Untersuchungen über die Bildung und Ausscheidung des Pepsins. Mit 1 Tafel. Breslau, Cohn u. Weigert. (Wird im nächsten Berichte referirt werden.)

9) *Witt, Emil*, Naagra undersökningar rörande pepsinets ursprung. Upsala läkareförenings förh. Bd. X. p. 455—469.

10) *Rabuteau*, Recherches sur le suc gastrique. Compt. rend. T. 80. p. 61—63 und Gaz. méd. de Paris. 1875. p. 35.

11) *Smith, R.*, Experiments of digestion. Philadelphia med. Times. Vol. V. p. 308.

12) *Moleschott*, Ueber die Einwirkung der Galle und ihrer wichtigsten Bestandtheile auf Peptone. Moleschott's Unters. z. Naturl. XI. 5. Heft (s. unten Galle, S. 169).

13) *Marle, M.*, Ueber den Einfluss des Quecksilbersublimats auf die Magenverdauung. Arch. f. exper. Path. III. S. 396—412.
14) *Ryschkow, M.*, Die Verdauung getrockneten Fleisches durch den Magensaft. Diss. inaug. Petersburg 1875. Militärärztliches Journ. Juni- u. Juliheft. (Russisch.)
15) *Hammarsten, Olof*, Beobachtungen über die Eiweissverdauung bei Neugebornen wie bei säugenden Thieren und Menschen. Beiträge zur Anatomie und Physiologie. Festgabe an C. Ludwig. Leipzig, Vogel. S. 116—133 und Upsala läkareförenings förh. Bd. X. p. 222—243.
16) *Zweifel*, Untersuchungen über den Verdauungsapparat der Neugebornen. Berlin, Hirschwald. 1874.
17) *Moriggia, A.*, Ueber Verdauungsvermögen und Verdauungsvorgänge beim Foetus. Moleschott's Unters. z. Naturlehre. XI. S. 455—463.
18) *Leube*, Die Verdauungskraft des Magensaftes bei Dyspepsie. Tageblatt d. d. Naturf. zu Graz. 1875. S. 151.
19) *Gorup-Besanez, v.*, Ueber das Vorkommen eines diastatischen und peptonbildenden Fermentes in den Wickensamen. N. Rep. f. Pharm. 1875. S. 44—48.
20) *Marckwald, M.*, Ueber Verdauung und Resorption im Dickdarme des Menschen. Arch. f. path. Anat. u. Phys. Bd. 64. S. 505—539.
21) *Falk, F. A.*, Ueber Verdauung und Resorption im Dickdarm des Menschen. Verwahrung. Arch. f. path. Anat. u. Phys. Bd. 65. S. 393. (Hält Marckwald gegenüber seine früheren Resultate über die Function der Bauhin'schen Klappe des Hundes aufrecht.)
22) *Zweifel*, Untersuchungen über das Meconium. Arch. f. Gynäkologie. VII. S. 474—491.
23) *Damman*, Versuche über Einführung grösserer Wassermengen in den Darmkanal der Hausthiere. Deutsche Zeitschr. f. Thiermedicin. Bd. I. S. 40—50.
24) *Falck, F. A.*, Historischer Beitrag zu den Versuchen über die Einführung grösserer Wassermengen in den Darmkanal des Menschen und der Thiere. D. Arch. f. klin. Med. XVI. S. 103—108.
25) *Leven*, Des gaz de l'intestin grêle et de l'estomac. Gaz. méd. de Paris. 1875. p. 97.

Heidenhain's (3) Untersuchungen über das Pankreas ergaben, dass die Pankreaszellen während ihrer Thätigkeit einen steten Wandel zeigen. Im Hungerzustande nimmt die körnige Innenzone den grösseren, die homogene Aussenzone den kleineren Theil der Zellen ein. Während der ersten Verdauungsperiode mit lebhaftester Absonderung verkleinern sich alle Zellen durch Verbrauch der inneren körnigen Zone, daneben findet Ansatz neuen Materiales an der Aussenzone statt, so dass sich diese vergrössert. In der zweiten Verdauungsperiode, mit Sinken der Absonderung bis völligem Stillstand, bildet sich wieder die körnige Innenzone auf Kosten der homogenen Aussenzone, wobei sich letztere sehr verkleinert und die gesammten Zellen sich vergrössern.

Um die Bedeutung dieser Formveränderungen für die Beschaffenheit des Secretes sicher zu stellen, führte H. umfassende Vorversuche über die Wirksamkeit des Albuminfermentes der Drüse aus.

In *reinem Wasser* wird ungekochtes Fibrin durch die Glycerinlösung des Pankreatin relativ nur langsam gelöst; die Gegenwart von *kohlensaurem Natron* in einer Concentration von 0,9 bis 1,2 pCt. bewirkt das überhaupt erreichbare Maximum der Lösungsgeschwindigkeit, grössere Concentration (3 bis 6 pCt.) verringert jene in hohem Grade. In 1 pCt. Sodalösung treten Fäulnissprocesse (Indolgeruch) bei der Verdauung mit Pankreatin viel später auf als bei der in reinem Wasser.

Kochsalzlösung beschleunigt ebenfalls die Faserstofflösung und zwar bei einem Concentrationsgrade, bei welchem kohlensaures Natron dieselbe wieder verlangsamt.

Säuren hemmen die Fermentwirkung selbst in grossen Verdünnungen (0,1 pCt. Salzsäure), Zusatz von Galle oder einer Lösung von 1 pCt. glycocholsaurem Natron wirkt begünstigend.

Eine Lösung des Pankreasfermentes in Wasser verliert allmählich seine Wirksamkeit durch Zerstörung des Pankreatin.

Die Extraction der zerriebenen Pankreasdrüse mit Glycerin (1 : 10) liefert sowohl völlig wirkungslose Infuse wie vollkommen wirksame, und zwar wurden *erstere stets* aus möglichst bald nach dem Tode entnommenen Drüsen erhalten. Das lebende Pankreas enthält demnach nur Spuren von Ferment, welches sich erst später bildet. Ein Hundepankreas getheilt, gibt aus dem frisch verarbeiteten Theile ein unwirksames Infus, aus dem 24 Stunden liegengebliebenen Theile ein sehr wirksames Infus.

Die Substanz, aus welcher sich das Pankreatin bildet, bezeichnet H. als *Zymogen*, dasselbe ist löslich in concentrirtem Glycerin, ohne sich hier in Pankreatin umzuwandeln. Die Abspaltung des Fermentes aus dem Zymogen erfolgt in wässriger Lösung und zwar schnell in der Wärme, langsamer bei gewöhnlicher Temperatur, ferner durch Einwirkung von Säuren, erschwert oder ganz aufgehoben wird die Umwandlung bei Gegenwart von Salzen (Sodalösung 1 bis 1,5 pCt.) und Kochsalz).

Gerade dieser Umstand ist sehr günstig für Vergleichungen der Fermentwirkung, da die Sodalösung die weitere Umwandlung von Zymogen in das wirksame Ferment behindert, aber die Wirksamkeit des bereits gebildeten Fermentes erhöht.

Der Gehalt an Zymogen geht nun mit den Eingangs beschriebenen histologischen Veränderungen der Drüsenzellen Hand in Hand, derselbe steigt und sinkt mit dem Entwicklungsgrade der körnigen Innenzone. Der Zymogengehalt nimmt also in der ersten Hälfte der Verdauungszeit ab (Minimum in der 6. bis 10. Stunde nach der Fütterung), in der zweiten Hälfte stetig zu (Maximum in der 16. bis 30. Stunde), um beim

Hungern wieder etwas zu sinken. Die Untersuchungen mit wässrigen Infusen ergeben so wechselnde Resultate, da die Menge des gebildeten freien Fermentes je nach der Anwesenheit von Salzen oder Säuren geändert und durch Digestion in Wasser das Ferment selbst zerstört wird.

Bei Anlegung *permanenter* Pankreasfisteln ändert sich die Beschaffenheit und Menge des Secretes sehr bald, und gleichzeitig ergeben die mikroskopischen Untersuchungen der Drüsenzellen sehr auffallende Veränderungen. Die körnige Innenzone ist bis auf spärliche Reste verschwunden. Es erklärt diess auch das sehr fermentarme oder selbst fermentfreie spätere Pankreassecret.

Dieselben Veränderungen der Zellen wie nach Anlegung von Fisteln rufen in wenigen Tagen auch andere Reize der Drüse z. B. Durchstechung eines Pankreaslappens mit einem Faden, hervor.

Durch Reizung des verlängerten Markes an curarisirten Hunden wird, jedoch mit nicht seltenen Ausnahmen, die stockende Secretion des Pankreas bei temporären Fisteln hervorgerufen oder die vorhandene beschleunigt. Hiebei tritt die wesentlichste Beschleunigung als Nachwirkung auf, indem oft erst in der 2—3. Minute nach der Reizung die Absonderungsmenge ansteigt.

Ausser vom Rückenmarknerven wird die Secretion durch die zahlreichen intraglandulären Ganglien als eigentliche Secretionscentra beeinflusst (Bernstein). Die Ausscheidung des Wassers im Secrete geht nicht proportional mit der Ausscheidung der festen Bestandtheile. Die Speiseaufnahme in den Magen bewirkt in Folge des Einflusses, welchen die Secretionsnerven üben, eine erhöhte Absonderung des Wassers, sowie der festen Bestandtheile.

Das aus Fisteln gewonnene Secret enthält freies Ferment (Pankreatin) dagegen keine merkliche Quantität von Zymogen. Die Spaltung des letzteren erfolgt nicht in dem Pankreassecrete, welches stets an kohlensaurem Natron reich ist, sondern in den Zellen und zwar erst während der Secretion. Die in den Zellen bei Nervenreizung gebildete Säure (frisches Pankreas reagirt sauer) kann als wesentlicher Factor der Umwandlung des Zymogen angesehen werden, wie auch Säure ausserhalb des Organismus die Umwandlung des Zymogen in Pankreatin ausserordentlich beschleunigt.

Nach *Heritsch* (4) vermag der Glycerinauszug von Pankreasdrüsen während der Verdauungsperiode entnommen Essigäther zu zerlegen. Zum Nachweise der Zerlegung diente ein Zusatz von Ochsengalle, in welcher die gebildeten Zersetzungsproducte Niederschläge bewirken (der entstandene Alkohol fällt Schleim, die Essigsäure Glycocholsäure).

v. Knieriem (5) untersuchte, gleichzeitig und ohne die unterdessen veröffentlichte Arbeit von Salkowski und Radziejewski (vgl. diese Ber. III. S. 166) zu kennen, die bei der künstlichen Verdauung von Kleber durch Pankreasdrüse entstehenden Producte. Nach dem im Original ausführlich beschriebenen Verfahren wurden auch aus Kleber ziemliche Mengen von Asparaginsäure erhalten. Leucin sowie Tyrosin konnte, Huppert's Angabe entgegen, in den mit Alkohol gefällten Peptonen nicht gefunden werden.

Kronecker (6) beschreibt einen sehr compendiösen Verdauungsofen, in dem sowohl die Verdauung einer verhältnissmässig grossen Menge von Substanz schnell vollendet wird, als auch die Verdauungsproducte sehr leicht, ohne den Versuch zu unterbrechen, abfüllbar sind und das Ferment lange Zeit wirksam erhalten bleibt. Hinsichtlich der näheren Beschreibung und der beigegebenen Zeichnung muss auf das Original verwiesen werden.

Finkler (7) setzt durch Hitze geronnenes Hühnereiweiss in Salzsäure von 0,1—0,2 pCt. der Einwirkung von ausgedrücktem Labbrei eines möglichst frischen Schweinemagens aus und findet, dass, so lange noch *unverdaute* Eiweissstückchen zugegen sind, durch Neutralisation mit Aetznatron ein flockiges Neutralisationspräcipitat erhalten wird, während nach *vollendeter* Auflösung des Eiweiss nicht mehr die geringste Ausfällung von Parapepton möglich ist. Wurde hingegen zur Verdauung das käufliche sog. Pepsinum activum verwendet, so entstand auch bei beliebig lange fortgesetzter Verdauung immer der Neutralisationsniederschlag (Parapepton), sowie die Reactionen, aus welchen G. Meissner die Gegenwart von Metapepton, von a-, b- und c-Pepton ableitete. Auch die Vermehrung des Pepsinum activum brachte das Parapepton nicht zum Schwinden.

[*Witt* (9) bestätigt zunächst die Angaben von Ebstein und Grützner (Pflüger's Archiv, Bd. 8 S. 122), dass durch Behandlung der Magenschleimhaut mit destillirtem Wasser, mit 0,1—0,2 pCt. HCl- oder mit 1 pCt. NaCl-Lösung Verdauungsflüssigkeiten erhalten werden, welche viel schneller Fibrin und andere ungelöste Eiweissstoffe lösen, als diejenigen, welche man durch gleiche Behandlung der Magenschleimhaut mit Glycerin erhält. Er lässt aber dieses nicht als einen Beweis für die Existenz der von E. und B. angenommenen *pepsinogenen Substanz* gelten, indem die genannte Thatsache auch einfach dadurch erklärt werden könnte, dass alle die genannten Lösungsmittel nur Pepsin extrahirt hätten, aber mit ungleicher Energie, je nach der grösseren oder geringeren Löslichkeit desselben in den verschiedenen Flüssigkeiten. Andererseits erschien ihm aber die Vermuthung, dass eine pepsinogene

Substanz vorhanden sein könnte, die erst bei der Behandlung der Magenschleimhaut mit verdünnter Säure in Pepsin umgewandelt würde, nicht unwahrscheinlich, weil das Labferment in einer dieser Vorstellung ganz entsprechenden Weise aus einem vorher unwirksamen Bestandtheile der Magenschleimhaut gebildet wird (O. Hammarsten). Verf. hat sich deshalb durch mannichfache Abänderungen der Versuche bemüht, Beweise für die Existenz einer pepsinogenen Substanz zu finden. Zur Bestimmung des Pepsingehaltes benutzte W. 1) die Bidder-Schmidt'sche Wägungsmethode, 2) eine Combination der Grützner'schen Methode mit der Brücke'schen, mit der Modification, dass das mit Karmin gefärbte Fibrin nicht mit verdünnter Salzsäure vorher angesäuert wurde, wohingegen die Probe vor der Anbringung des Fibrins mit 0,1 pCt. Salzsäure versetzt wurde, wodurch ein constanter Säuregehalt erzielt wurde. Die Versuche wurden bei 15—17° C. bei einem Säuregehalt von 0,1 pCt. HCl und mit ungekochtem Fibrin ausgeführt, indem immer Controlversuche angestellt wurden, bei welchen Säure allein ohne Pepsinzusatz angewandt wurde. Er fand nun, dass das Glycerinextract durch Verdünnung mit Wasser an Wirksamkeit zunahm, während das Wasserextract durch stärkere Verdünnung mit Wasser unwirksamer wurde. Die Gegenwart des Glycerins stört also die Wirkung. Als aber das Wasser des (durch Extrahiren der Magenschleimhaut mit destillirtem Wasser oder mit Wasser und HCl oder Kochsalz bereiteten) wässrigen Auszugs verdampft und der Rückstand in Glycerin gelöst worden war, so war die Wirksamkeit des auf einem solchen Umwege hergestellten Glycerinextracts grösser, als die des ursprünglichen Glycerinextracts. Hieraus folgt, dass die wirksame Substanz durch Wasser leichter, als durch Glycerin aus der Schleimhaut extrahirt wird. — Wenn gleich grosse Stücke der Magenschleimhaut eines Kaninchens einmal zuerst mit Glycerin, ein anderes Mal zuerst mit Wasser extrahirt wurden, und darauf durch Zusatz von Wasser zur ersteren und von Glycerin zur letzteren Probe Extracte bereitet wurden, deren Gehalt an Glycerin und Wasser gleich war, so wurde kein Unterschied in der Wirksamkeit solcher in verschiedener Weise hergestellten Flüssigkeiten beobachtet. Durch 24 stündige Extraction gleich grosser Schleimhautstücke mit Wasser wurde eine wirksamere (also an Pepsin reichere) Flüssigkeit erlangt, als wenn dieselben 3 Tage lang mit Glycerin extrahirt worden waren, und die Wirksamkeit des Glycerinextracts wurde nicht grösser, wenn die Extraction 14 Tage lang fortgesetzt wurde. 1 proc. Kochsalzlösung extrahirte ebensoviel Pepsin wie Wasser und mehr als Glycerin. — Um zu untersuchen, ob durch Wasser ausser Pepsin auch pepsinogene Substanz extrahirt würde, welche durch Einwirkung der

Säure vielleicht in Pepsin umgewandelt würde, wurde das mit Wasser und Magenschleimhaut bereitete Extract während einer verschieden langen Zeit (2—30 Minuten) der Einwirkung der verdünnten Salzsäure ausgesetzt und dann bis zu Anfang des Verdauungsversuches mit NaOH neutralisirt. Diese Versuche aber ergaben so übereinstimmende Resultate, dass kein Grund vorhanden war, die Gegenwart einer pepsinogenen Substanz anzunehmen. Auch wenn die Säure in einer Versuchsreihe nur während 1 Minute, in einer anderen Versuchsreihe aber während 24 Stunden auf das (zur Vermeidung einer etwaigen postmortalen Säurebildung) mit eiskaltem Wasser aus gefrorener Schleimhaut bereitete Extract eingewirkt hatte, ergab sich kein Unterschied in der Wirkung, also keine Pepsinbildung aus einer hypothetischen, pepsinogenen Substanz. Die geringen und inconstanten Unterschiede, welche beobachtet wurden, mussten auf Verschiedenheiten des angewandten Fibrins zurückgeführt werden. Verf. versuchte ebenfalls vergeblich, die hypothetische, pepsinogene Substanz durch Benutzung des dem Fibrin eigenthümlichen Absorptionsvermögens für Pepsin nachzuweisen, indem er die Magenschleimhaut theils nach vorhergehender Ansäuerung, theils ohne eine solche mittelst Behandlung mit Fibrin zu extrahiren suchte. Verf. versuchte endlich, das Pepsin durch Schütteln mit feinvertheilten Substanzen mechanisch zu fällen und darauf die zurückbleibende Flüssigkeit auf pepsinogene Substanz zu untersuchen. Die Ausfällung des Pepsins gelang nicht mittelst Thierkohle, wohl aber mittelst basisch phosphorsauren Kalks. Das pepsinfreie Filtrat wurde dann mit H Cl in gewöhnlicher Menge behandelt und nach Verlauf einiger Zeit wieder auf Pepsin geprüft, immer aber mit negativem Resultate. — Endlich wurde ein mit destillirtem Wasser aus der Magenschleimhaut bereitetes Extract in 2 Portionen getheilt, von denen die eine mit Salzsäure in gewöhnlicher Weise angesäuert wurde, die zweite nicht. Beide Portionen wurden nun bei niedriger Temperatur eingetrocknet und die Rückstände in Alkohol gelöst. Es ergab sich aber auch hierbei kein Unterschied in der Wirksamkeit des aus angesäuertem und des aus nicht angesäuertem Wasserextract bereiteten Glycerinextracts, also kein Unterschied der auf pepsinogene Substanz hinweisen könnte. Verf. will die Möglichkeit der Existenz einer pepsinogenen Substanz nicht geradezu in Abrede stellen, er behauptet aber, dass keine vollgültigen Beweise für ihr Vorhandensein bisher beigebracht worden sind.

P. L. Panum.]

Rabuteau (10) untersucht die Natur der Säure im Magensafte, welcher aus dem Magen frisch getödteter Hunde gesammelt war. Nach dem von R. eingeschlagenen Verfahren wird die Säure des filtrirten

Magensaftes mit frisch gefälltem Chinin gesättigt, das ungelöste Chinin abfiltrirt, und das Filtrat auf dem Wasserbade eingedampft. Durch Behandlung des Rückstandes mit Amylalkohol geht das entstandene salzsaure Chinin in Lösung, während jede Spur von Kochsalz ungelöst bleibt. Stets konnte R. in dem Rückstande salzsaures Chinin nachweisen, und der Chlorgehalt desselben entsprach etwa 2,5 Grm. Salzsäure für 1000 C.-Cm. Magensaft. Milchsäure konnte in dem mit Chinin behandelten Magensafte niemals gefunden werden.

Smith (11) untersucht den Mageninhalt eines Hingerichteten, der vor dem Tode Eier, Brod, Butter und Kaffee genossen hatte. Die filtrirte, saure Magenflüssigkeit wurde destillirt und in ihr keine Salzsäure, dagegen nur Milchsäure gefunden.

Marle (13) prüfte den Einfluss von Sublimat auf Hühnereiweiss, auf Magensaft, Peptone und Lösungen von Serumalbumin. In alkalischer Hühnereiweisslösung entsteht durch Sublimat eine Fällung, welche aber auf Zusatz von Säure sofort schwindet. Werden 100 C.-Cm. der Hühnereiweisslösung mit 1 Grm. ClH sauer gemacht, so bewirken selbst 0,4 Grm. Sublimat noch keinen Niederschlag, welcher jedoch sofort entsteht durch Zugabe von 2 Grm. ClNa. Dieser Niederschlag erscheint höchst wahrscheinlich als eine chemische Verbindung von Sublimat mit dem Eiweiss.

Wenn die Sublimatconcentration 1 pCt. nicht übersteigt, so wird im Magensafte keine Fällung hervorgerufen. Peptone werden ferner durch eine der innerlichen therapeutischen Anwendung entsprechende Concentration (von 0,03 pCt. Sublimat) auch ohne Kochsalzzusatz *nicht* gefällt.

Auf die Ueberführung der Eiweisskörper in Peptone wirkt Sublimat in hohem Grade hemmend. Befinden sich in 15 C.-Cm. der Verdauungsflüssigkeit nur 0,3 Mgrm. Sublimat, so ist noch kein störender Einfluss zu beobachten, der bei 0,5—2 Mgrm. schon deutlich wird bei 20 Mgrm. tritt fast keine Verdauung der Eiweissstückchen resp. des Fibrins mehr ein. Die bei Anwesenheit von Sublimat gestörte Wirkung von Pepsin auf die Eiweisskörper beruht nicht auf einer Zerstörung des Pepsins, sondern darauf, dass Sublimat mit Eiweiss in saurer Lösung eine nicht verdauungsfähige Verbindung bildet.

Nach der Grünhagen'schen Methode angestellte Verdauungsversuche zeigen, dass Sublimat mit kleinen Mengen Cl Na die Bildung von Peptonen nicht mehr stört als die gleiche Dosis von Sublimat ohne Kochsalz, während die gleichzeitige Einwirkung von mässigen Mengen Sublimat und viel Kochsalz eine ganz besonders verdauungswidrige Eigenschaft besitzt. Es ist darum bei innerlichem Gebrauche des Sublimats stark ClNa-haltige Nahrung überhaupt zu vermeiden.

[*Ryschkow* (14) hat seine Versuche unter Prof. Dobroslawin's Leitung angestellt. Zum Trocknen des Fleisches wählte er drei Wärmegrade, nämlich: 1) unterhalb 35°, bei welchem keine Art der im Muskel enthaltenen Albuminate (ausser dem bereits coagulirten Myosin) gerinnt; 2) zwischen 65°—70°, bei welchem nur ein Theil der Albuminate des Fleisches coagulirt; 3) von 75°—78°, bei welchem, wenn das Erwärmen langsam vor sich geht, alle Eiweissstoffe des Muskels coaguliren. Getrocknet wurde gewöhnlich 1 Grm. frischen Fleisches, das von Bindegewebe und Fett gereinigt und in kleine Stückchen zerschnitten wurde. Das Trocknen dauerte so lange, bis das Fleisch sich leicht in feines Pulver zerreiben liess, wozu nöthig ist, dass das Fleisch wenigstens 65—67 pCt. seines Gewichtes verliert. Die Verdaulichkeit getrockneten Fleisches wurde verglichen mit der Verdauungsfähigkeit einer gleich grossen Menge rohen Fleisches unter denselben Verhältnissen. Als Verdaungsflüssigkeiten dienten: 1) Aufguss der Schleimhaut des Schweinsmagens in verdünnter Salzsäure, 2) wirklicher Magensaft, der von zwei mit Magenfisteln versehenen Hunden erhalten wurde; 3) künstlicher Magensaft, erhalten durch Auflösung käuflichen Pepsins in angesäuertem Wasser. Die Verdauung wurde gewöhnlich 4—6 Stunden bei einer Temperatur von 38°—42° fortgesetzt; der unverdaute Rest wurde auf bekannte Weise durch die Waage bestimmt. Das unter 35° getrocknete, gepulverte Fleisch wurde stets besser verdaut als rohes Fleisch; das bei 65°—70° getrocknete wurde manchmal etwas besser, manchmal etwas schlechter verdaut (die Differenzen sind gering); endlich, das bei 75°—78° getrocknete wurde stets schlechter, als rohes Fleisch verdaut.

Ausserdem stellte der Verf. Versuche an über die Verdaulichkeit rohen, halb- und ganz coagulirten Eiweisses. Um sog. halbcoagulirtes (pflaumenweiches) Eiweiss zu erhalten, brachte er Porcellantiegel, die 1 Grm. Hühnereiweiss enthielten, auf 3—4 Minuten in siedendes Wasser, um ganz coagulirtes (hart gesottenes) Eiweiss zu bekommen, fügte er einen Tropfen schwacher Essigsäure hinzu, und hielt die Tiegel 10—12 Minuten im kochenden Wasser. Er fand, dass rohes Eiweiss besser verdaut wurde, als halbcoagulirtes, und das letztere wiederum besser, als ganz coagulirtes.

Der Verf. zieht aus seinen Versuchen den praktischen Nutzen, dass die Temperatur, bei der Conserven aus getrocknetem Fleisch zubereitet werden, stets niedriger sein soll, als 35°. *Nawrocki.*]

Hammarsten (15) untersucht die Vorgänge der Eiweissverdauung an Neugeborenen, sowie an Kaninchen und Hunden in der ersten Lebensperiode.

Die Magen von 48 Hunden verschiedenen Alters — aber innerhalb der drei ersten Lebenswochen — wurden auf die An- oder Abwesenheit von Pepsin geprüft und hierzu das durch Digeriren der frischen Magenschleimhaut mit 0,1 resp. 0,2 pCt. Cl H erhaltene Infus zu den Verdauungsversuchen des Fibrins und Hühnereiweisses verwendet. Wie die mitgetheilte Versuchstabelle zeigt, ist der Magensaft des *neugebornen* Thieres so sauer, dass Milch sofort gerinnt; aber Pepsin oder Lab nicht oder nur in Spuren vorhanden. Erst in der dritten Woche liefern die Magendrüsen des Hundes pepsinhaltigen Magensaft.

Während dieser Periode wird das aufgenommene Casein vom Pankreassecrete und zum Theil wohl von dem alkalischen Darmsafte gelöst und resorbirbar gemacht. Durch Controlversuche an Thieren vom gleichen Wurfe, von denen das eine hungerte, das andere gefüttert war, konnte auch bei ganz jungen Thieren der Einfluss der „Ladung" der Pankreasdrüse verfolgt werden. — Bei Kaninchen beginnt das erste Erscheinen von Pepsin im Magensafte zu Anfang der zweiten Woche, also eine Woche früher als bei dem Fleischfresser. Neben dem Pepsin enthält dann die Schleimhaut des Kaninchenmagens noch Lab.

Bei Hunden wie Kaninchen wirkt der Magen in der ersten Lebenszeit nur als Behälter der Nahrung, aus dem die geronnene Milch langsam (bei Kaninchen selbst in 26 Stunden nach der letzten Nahrungsaufnahme nicht vollständig) in den Darmkanal gelangt.

Die Magenschleimhaut des Neugebornen enthält vom ersten Tage an Pepsin so wie Lab und ihre Pepsinmenge zeigt Schwankungen, die zumeist von der Grösse und dem Körperzustande des Kindes abhängig erscheinen.

Bei saugenden Individuen hat demnach der Magensaft eine doppelte Bedeutung, einmal durch die Fällung das Casein im Magen länger zurückzuhalten, dass der Darm Zeit gewinnt, dasselbe zu verdauen, dann aber die eigentliche Pepsinverdauung, die beim Kinde wohl sofort, bei Hunden und Kaninchen erst später eintritt.

Zweifel (16) untersuchte die physiologischen Functionen des kindlichen Verdauungsapparates. Von den Speicheldrüsen des reifen Neugebornen besitzt nur das Parotisextract die Eigenschaft Kleister in Zucker zu verwandeln, während die Submaxillardrüse, sowie Pankreas die Anwesenheit eines zuckerbildenden Fermentes erst nach Verlauf von 2 Monaten zeigen. Viel früher ist hingegen im Pankreas gesunder Kinder die eiweissverdauende und fettzerlegende Wirkung zu beobachten.

Die Magenverdauung ist bei reifen und bei 9 Monatskindern constant und ziemlich intensiv vorhanden. Schon vom 3. Embryonalmonat an lassen sich ferner im Darme die charakteristischen Gallenbestandtheile

nachweisen. Die Leber einer 5monatlichen Frucht enthielt bereits Glykogen.

Moriggia (17) gibt eine Zusammenstellung seiner bereits früher mitmitgetheilten Untersuchungen über Verdauungsvermögen und Verdauungsvorgänge beim Fötus des Rindes. Bereits gegen Ende des 3. Fötalmonates beginnt beim Rinderembryo das Vermögen der Magenverdauung. Der Labmagen 3monatlicher Embryonen begünstigt die Milchgerinnung und noch in höherem Grade der Labmagen älterer Embryonen. Dasselbe bewirkt die im Pansen befindliche Flüssigkeit, nicht aber der aus dem Pansen bereitete Aufguss.

Die in der Moleschott'schen Essigsäuremischung eintretende Selbstverdauung des Fötus zeigt, dass das ganze embryonale Gewebe einen sehr hohen Verdauungscoefficient besitzt, indem selbst Epithelien, Knorpel und Klauen nicht gänzlich verschont bleiben. Die Selbstverdauung wird auch durch grosse Alkoholmengen, sowie durch Zusatz bedeutender Mengen Essigsäure nicht beeinträchtigt.

Der vom Ende der ersten 2½ Monate bis zur Geburt in den 4 Abtheilungen des Magens vorkommende Inhalt ist klar, gewöhnlich neutral oder alkalisch, nur im Labmagen fast immer leicht sauer und enthält morphologisch wie chemisch die Bestandtheile der Amniosflüssigkeit.

Leube (18) theilt auf Grund interessanter Versuche mit, dass die Ursache der Verdauungsstörung bei Dyspepsie in den meisten Fällen auf Säuremangel beruht. Der Versuchsperson wird Abends der Magen ausgepumpt und den nächsten Morgen nochmals nüchtern ausgespült, bis die extrahirte Flüssigkeit neutral ist. Dann geniesst die Person Graupensuppe (50 C.-Cm. Graupen in 250 C.-Cm. Wasser gekocht) und trinkt noch 750 C.-Cm. Wasser. Nach 10 Minuten wird die Graupenflüssigkeit aus dem Magen genommen und dient nach dem Filtriren zu den Verdauungsversuchen. Bei Gesunden wurde die Flüssigkeit nochmal so sauer gefunden (titrirt mit 1‰ Normalnatronlösung), als bei Dyspepsie, bei einem Potator sogar völlig neutral. Dem entsprechend wurden auch Eiweissscheibchen, welche mittelst eines Doppelmessers aus *einem* Ei geschnitten waren, von der Flüssigkeit aus dem gesunden Magen in 6 Stunden gelöst, während bei Dyspeptischen die Lösung auch nach 24 Stunden nicht völlig erfolgt war. Durch Zusatz von Salzsäure wurde jedoch die Auflösung des Eiweisses ausserordentlich beschleunigt.

Die innerliche Darreichung von Salzsäure verwerthet L., wie Controlversuche mit dem ausgepumpten Mageninhalte erwiesen, erfolgreich an Patienten mit Dyspepsie.

v. Gorup-Besanez (19) weist mittelst des Hüfner'schen Verfahrens diastatische und peptonbildende Fermente nach in Cannabis sativa,

Linum usitatissimum und in der gekeimten Gerste. Die Fermente, schneeweiss dargestellt, enthalten noch 7,76 pCt. Asche und nach Abzug derselben nur 4,3 pCt. N.

Markwald (20) untersuchte die Verdauung und Resorption im Dickdarme des Menschen. Hierzu diente ein Fall von Anus praenaturalis, bei dem die Fistelöffnung am Uebergangstheile des Coecum in das Colon sich befand, so dass der Dickdarm vollkommen isolirt war.

Die Digerirung von Stärkemehlkleister mit dem Darmsafte, der in eingebrachten Schwämmen aufgesammelt wurde, sowie die Einführung von Kleistersäckchen in das Darmrohr ergab keine Umwandlung in Zucker. Ein zuckerbildendes Ferment ist demnach nicht im Safte des menschlichen Dickdarmes vorhanden.

Gekochtes, sowie ungekochtes Fibrin erfuhr im Darmrohre zwar eine Gewichtsabnahme, es konnte Pepton, Tyrosin, Fette, Cholestearin nachgewiesen werden, aber unter Erscheinungen hochgradiger Fäulniss. Für letztere sprach sowohl der penetrante Geruch und die vorhandenen Bakterien, als auch namentlich das Vorkommen von Indol, welches nach Kühne niemals das Product der Verdauung, sondern ein charakteristisches Zeichen der Bakterienfäulniss ist.

Aehnlich wie Fibrin verhielt sich auch gekochtes Hühnereiweiss. Dasselbe nahm im Darme 54—60 pCt. an Gewicht ab. Auch die Einführung von grossen Mengen Hühnereiweiss (bis 320 Grm. auf einmal) erhöhte die N-Ausscheidung des in das N-Gleichgewicht gebrachten Individuums nicht erkennbar. Eiweiss wurde in dem Harne der Versuchstage niemals beobachtet.

Weder Fibrin noch coagulirtes Eiweiss werden vom menschlichen Dickdarme resorbirt, und die entgegengesetzten Beobachtungen erklären sich nach M. daraus, dass Eiweisskörper bei Verdauung und Fäulniss analoge Producte liefern.

Die Resorption von Wasser erfolgt in relativ langer Zeit und kleinen Mengen. Grössere Injectionen als circa 250 C.-Cm. flossen rasch wieder ab.

Durch Einführung von fertig gebildeten Peptonen konnte die N-Ausscheidung gesteigert werden, jedoch nur dann, wenn nicht die concentrirte Form und die grössere Quantität derselben den Darm zu Diarrhöen reizt.

Trotz der vom Verf. wiederholten Fällung der Peptone enthielten sie in der Trockensubstanz noch 14,85 pCt. Salze.

Flüssiges Hühnereiweiss wurde im Dickdarme nicht resorbirt, und der Zusatz von kleinen Mengen Kochsalz bewirkte locale Darmerscheinungen, wie Röthung, Schwellung und erhöhte Temperatur, in grösseren heftige Darmentleerungen.

Der Ernährungszustand des Individuums war 2½ Jahre nach Eintritt des Leidens ganz unverändert geblieben.

Zweifel's (21) Untersuchungen über das Meconium ergeben die Anwesenheit von Cholestearin, Taurocholsäure (aus dem Schwefelgehalte 7,42 pCt. gerechnet), ferner von Bilirubin in der Krystallform der sog. Hämatoidinkrystalle. Die Ansäuerung des braun gefärbten Alkoholauszuges liefert einen dunkelgrünen Rückstand von Biliverdin. Zucker, Glykogen, Tyrosin, Leucin, ferner Eiweissstoffe und Peptone sind im Meconium nicht nachzuweisen.

Der Wassergehalt beträgt circa 80 pCt., der Aschegehalt 0,87 bis 1,238 pCt., Cholestearin 0,797 pCt. und Fette 0,772 pCt.

Die Aschebestandtheile bestehen zumeist aus Alkalisulphaten und Chloralkalien.

Auf Anregung Mosler's untersucht *Damman* (23), wie weit Flüssigkeiten (mit Anilin gefärbtes Wasser) nach Einspritzung in den Mastdarm vordringen können. Die Versuche, welche nach der Hegar'schen Methode (schonendes Einfliessen aus einem höher gehaltenen Trichter) angestellt wurden, ergaben, dass das eingegossene Wasser bei Hunden sehr schnell durch den 1 M. langen Dickdarm weit in den Dünndarm vordringt. Das gleiche erfolgt in dem 4 M. langen Dickdarm des Schweines, während die Flüssigkeit bei Pferden nicht mehr in den Dünndarm gelangt.

Ein Nachtheil wurde auch bei Einführung grösserer Flüssigkeitsmassen (bei Kühen zwei Eimer voll Wasser in 8 Minuten) niemals beobachtet. Das Wasser wird um so schneller wieder entleert, je stärkeren Druck man beim Eintreiben desselben verwendet hat.

Unter Beziehung auf frühere Arbeiten (vgl. diese Berichte II. 1873. S. 398) weist *Falk* (24) darauf hin, dass er gleichzeitig und unabhängig von G. Simon Untersuchungen über die Einführung grosser Wassermengen in den Darmkanal ausgeführt und schon 1873 an Hunden dasselbe Resultat, wie Damman, gefunden hat. Bei Katzen wirkt die Bauhin'sche Klappe wegen ihrer anderen anatomischen Beschaffenheit als völlig schliessendes Ventil.

Nach *Leven* (25) bestehen die im Darmkanale des Hundes auftretenden Gase nur aus Sauerstoff, Stickstoff und Kohlensäure. Sie entstehen nicht unter dem Einflusse der Fermente, welche im Gegentheile die Nahrung conserviren und die Fäulniss verhindern. Zwischen Beschaffenheit der Nahrung und Menge der auftretenden Gase besteht keine Beziehung. Nur bei Verdauungsstörungen oder Lähmung der Darmmusculatur tritt Gasentwicklung ein.

2.

Leber, Galle, Milz.

1) *Wittich, v.,* Zur Statik des Leberglycogens. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875. S. 113—118.

2) *Derselbe*, Ueber den Glycogengehalt der Leber nach Unterbindung des Ductus choledochus. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875. S. 291—293.

3) *Lussana, F.*, Ueber die Glycogenie der Leber. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875. S. 562.

4) *Ebstein, W.* und *Müller, J.*, Ueber den Einfluss der Säuren und Alkalien auf das Leberferment. Ber. d. d. chem. Ges. VIII. S. 679—682.

5) *Chittenden, N. H.*, Ueber Glycogen und Glycocoll in dem Muskelgewebe des Pecten irradians. Liebig's Ann. d. Chem. Bd. 178. S. 266—274. (s. unten Kap. V, Muskelgewebe).

6) *Sokoloff, N.*, Ein Beitrag zur Kenntniss der Lebersekretion. Arch. f. d. ges. Phys. XI. S. 166—177.

7) *Feltz, V.* et *Ritter, E.*, Recherches sur les effets de la ligature du canal cholédoque et sur l'état du sang dans les ictères malins. Gaz. méd. de Paris. p. 178 (bietet vorzugsweise klinisches Interesse).

8) *Munk, J.*, Ueber die Harnstoffbildung in der Leber, ein experimenteller Beitrag zur Frage der Harnstoffuntersuchung in Blut und Parenchymen. Arch. f. d. ges. Phys. XI. S. 100—113 (vgl. unten Kap. VII, Bestandtheile d. Körpers).

9) *Moleschott, Jac.*, Ueber die Einwirkung der Galle und ihrer wichtigsten Bestandtheile auf Peptone. Moleschott's Unters. z. Naturlehre. XI. S. 504—521.

10) *Kunkel, A.*, Ueber das Verhältniss der mit dem Eiweiss verzehrten zu der durch die Galle ausgeschiedenen Schwefelmenge. Ber. d. k. sächs. Ges. d. Wiss. Nov.-Sitz. 1875.

11) *Külz, E.*, Ueber eine Versuchsform Schiff's, welche die Resorption der Gallensäuren erweisen soll. Sitzungsber. d. Ges. zur Bef. der ges. Naturw. zu Marburg. 1875.

12) *Derselbe*, Zur Pettenkofer'schen Probe. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1875. S. 515.

13) *Kemarsky, W.*, Ueber die Einwirkung gallensaurer Salze auf Thiere. Rudnew's Journ. der normal. u. path. Histologie und der klin. Medicin. 1875. S. 169. Vorläufige Mittheil. (Russisch.)

14) *Engel, R.*, Sur les caractères du glycocoll. Compt. rend. T. 80. p. 1168—1169.

15) *Zeller, A.* und *Hüfner, G.*, Ueber eine einfache Darstellungsweise des Glykols. Journ. f. prakt. Chem. XI. S. 229—233.

16) *Engel, R.*, Recherches sur la taurine. Compt. rend. T. 80. p. 1398—1400.

17) *Maly, R.*, Untersuchungen über die Gallenfarbstoffe. 5. Abhandlung. Ueber die Einwirkung von Brom auf Bilirubin. Sitzungsber. d. Wien. Akademie. Bd. LXXII, Abth. III. Okt.-Heft.

18) *Heynsius, A.*, Ueber Cholecyanin und Choletelin. Arch. f. d. ges. Phys. X. S. 246—250.

19) *Liebermann, L.*, Ueber Choletelin und Hydrobilirubin. Arch. f. d. ges. Phys. XI. S. 181—190.

20) *Fleischl, E.*, Modification der Gallenfarbstoffprobe. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1875. S. 561.

21) *Orth, J.*, Ueber das Vorkommen von Bilirubinkrystallen bei neugebornen Kindern. Arch. f. path. Anat. u. Phys. Bd. 63. S. 447—462.
22) *Krusenstern, v.*, Zur Frage über das Cholestearin. Arch. f. path. Anat. u. Phys. Bd. 65. S. 410—418.
23) *Commaille, A.*, Sur un procédé pour séparer la cholestéarine des matières grasses. Compt. rend. T. 81. p. 819. (Verseifung der Fette mit Natron und Ausziehung des Cholestearin mit Aether.)
24) *Méhu, C.*, Sur la densité de la cholestearine. Journ. de l'anat. et de phys. 1875. S. 103—104.
25) *Drosdow* u. *Botschetschkarow*, Die Contraction der Milz und ihr Verhältniss zur Leber während der Reizung der Milznerven. Petersburg. med. Anzeiger. Nr. 47. (Russisch.)
26) *Malassez* et *Picard*, Recherches sur les fonctions de la rate. Compt. rend. T. 81. p. 984—986 (vgl. oben anatom. Theil, S. 48).
27) *Dieselben*, Recherches sur les fonctions de la rate; Diminution de la quantité de fer par la paralysie. Gaz. méd. de Paris. 1875. p. 613.

v. Wittich (1) weist darauf hin, dass die Thätigkeit in den einzelnen Organen wie Speicheldrüsen, Niere, Leber durch die ganze Masse keine gleichmässige ist, und dass die chemische Analyse einzelner Abschnitte quantitativ nicht das gleiche Resultat erwarten lassen.

Namentlich gilt diess für die in neuester Zeit (von Heidenhain) angestellten Glycogenbestimmungen in der Leber. Die Excision eines Leberstückes bildet einen so erheblichen Eingriff in Circulation und Function, dass die Glycogenmenge in dem zurückbleibenden Leberreste erheblich alterirt werden kann. Die von v. Wittich an nicht hungernden Kaninchen ausgeführten Untersuchungen ergeben constant, dass die nach der Brücke'schen Methode bestimmte Glycogenmenge in dem zuerst exstirpirten Leberstücke stets grösser war als in dem später herausgenommenen. Nach v. Wittich ist es jedoch wahrscheinlicher, dass schon in der ursprünglichen, ganzen Leber eine ungleichmässige Vertheilung des Glycogens vorhanden ist, als dass der Glycogengehalt in dem zurückbleibenden Leberstücke verringert wird. Denn in einem Falle der gleichzeitigen Analyse zweier Leberstücke von ein und derselben Taube fand v. Wittich 0,45 pCt. und 0,21 pCt. Glycogen.

v. Wittich (2) bestimmt unter Assistenz von Adamkiewicz den Glycogengehalt der Leber nach Unterbindung des ductus choledochus. Die an Tauben und Kaninchen ausgeführte Operation bewirkte stets intensiv gefärbten Harn, der viel Blutfarbstoff, Albumin, Gallenfarbstoff und Zucker enthielt. Da die Thiere nicht länger als 24 Stunden lebten und die Leber erst einige Zeit nach dem Tode zur Untersuchung kam, so wurde der Glycogengehalt indirect aus der durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure entstandenen Zuckermenge bestimmt.

Nach Unterbindung der Gallengänge fand sich (bei 2 Tauben- und

2 Kaninchen-Versuchen) 22—130 Mal weniger Glycogen in der Leber, als bei normalen Thieren. Die Erklärung kann darin liegen, dass die in ihrer Secretion unterbrochene Leber kein Glycogen mehr bildet und das vorhandene noch verbraucht, *oder* dass das stetig gebildete Glycogen durch das Ferment der stauenden Galle rasch in Zucker verwandelt und im Blute fortgeführt wird. Für letzteres spricht das Auftreten des Zuckers im Harn.

Lussana (3) hat seit 5 Jahren frisch von Thieren (Tauben, Hühnern, Fröschen, Kaninchen, Hunden u. a. m.) entnommene Leber auf den Zuckergehalt untersucht und niemals die geringste Spur gefunden. L. kommt deshalb zu dem Schluss: das Glycosium wird nicht physiologischer Weise in der Leber erzeugt. Es gibt keine hepatische Function der Glycogenesis.

Die Untersuchungen von *Ebstein* und *Müller* (4) ergeben, dass die Umwandlung des Glycogens zu Zucker in frischen glycogenhaltigen Lebern von Kaninchen durch Carbolsäure (1 : 300) nicht aufgehalten wird. Da hiebei alle Fäulnisserscheinungen während Wochen ausgeschlossen waren, konnte die Einwirkung anderer Stoffe auf die Zuckerbildung sicher untersucht werden. Salze (schwefelsaures Natron, Chlornatrium in 5 proc. Lösung mit 1 pCt. Carbolsäure) störten dieselbe nicht, durch Alkalien hingegen wurde die Zuckerbildung verlangsamt, und durch Säuren (Schwefelsäure, Essigsäure, Milchsäure) auch in bedeutender Verdünnung völlig aufgehoben.

Die verkleinerte Masse zweier Kaninchenlebern, welche für sich 10,52 pCt. Glycogen enthielt, gab bei Einwirkung von 1 pCt. Schwefelsäure, wie Essigsäure noch nach 3 Tagen 10,44 pCt. Glycogen, während die nur mit Carbolsäure versetzte Lebermasse keine Spur Glycogen nach derselben Zeit enthielt. In 1 pCt. Säuren wird die völlige Umwandlung auf viele Tage hinaus verzögert.

Durch die Säure wird das Leberferment nicht dauernd unwirksam gemacht, indem die Umwandlung in Glycogen nach der Neutralisation, wenn auch langsamer, statt findet.

Die Tigel'schen Versuche, wonach in entbluteten Lebern keine Zuckerbildung erfolgt, konnten Verff. nur einmal (trotz vieler Versuche) und zwar bei einer sehr stark sauer reagirenden Leber bestätigen.

Aus schwach carbolisirten Lebern gelang es Verff. endlich durch Glycerin das Ferment auszuziehen und mit Alkohol zu fällen.

Der in Glycerin wieder aufgenommene Niederschlag besass die Eigenschaft Glycogen in wässriger Lösung in Zucker zu verwandeln und zeigte Säuren gegenüber dasselbe Verhalten wie der frische Leberbrei.

Die Wirksamkeit des Glycerin-Leber-Fermentes wird sogar durch Kohlensäure theils systirt, theils verlangsamt.

Wie weit das mit CO_2 reich beladene Leberblut die Zuckerbildung in der Leber beeinflusst, soll durch später in Aussicht gestellte Versuche ermittelt werden.

Sokoloff (6) untersucht in wie weit die in das Blut injicirten oder vom Darmkanal aus resorbirten Gallensäuren wieder zur Ausscheidung durch die Leber gelangen und verwendet hiezu Glycocholsäure oder Hyoglycocholsäure, welche einem grossen Hunde mit permanenter Gallenfistel injicirt wurden.

Die Einführung des gallensauren Natrons erhöhte stets die Absonderungsmenge der Galle. Bei Injection ins Blut trat bereits nach 15 Minuten, bei Einführung in den Magen nach der 1. Stunde die Wirkung auf. Die *absolute* Menge der ausgeschiedenen Gallensäuren erfuhr jedoch nicht die geringste Vermehrung. Nach S. hat darum die Leber nicht die Fähigkeit die schon einmal abgesonderte und ins Blut gelangte Galle wiederum abzuscheiden, indem die Wassersecretion in der Leber zwar nicht durch die mit der injicirten Galle zugeführte Wassermenge, wohl aber durch eine reizende Wirkung der gallensauren Salze gesteigert wird.

Moleschott (9) macht auf die schon von Kühne mitgetheilte Thatsache aufmerksam, dass der in Peptonlösung durch Galle entstandene Niederschlag durch einen Ueberschuss von Galle wieder gelöst wird. Nach M.'s Untersuchungen tritt diese Lösung bei Körpertemperatur ebenso leicht wie bei gewöhnlicher Temperatur ein und zwar mit schleimfreier wie schleimhaltiger Galle.

Während zur Wiederauflösung des Pepton-Niederschlages farbstoffhaltige Galle wirksamer erscheint wie entfärbte, wird von der Lösung der reinen gallensauren Salze ein reichlicherer Zusatz (etwa doppelt soviel als von der vollständigen Galle) erfordert.

Der Grad der Alkalescenz wirkt wesentlich begünstigend auf das Wiederauflösen des Niederschlages. Hiebei reagirt die klar gewordene Mischung am häufigsten neutral, bisweilen auch alkalisch. Sie kann jedoch sauer sein, da auch angesäuerte, schleimfreie Galle zu Peptonen in genügender Menge zugesetzt eine klare Lösung liefert.

Im Durchschnitte ist etwa das 4—5fache Volumen schleimhaltiger Galle nöthig, um den in 1 Volumen Peptonlösung anfangs entstandenen Niederschlag zu lösen.

Kunkel (10) untersucht das Verhältniss des in der Nahrung aufgenommenen Schwefels zu der in der Galle ausgeschiedenen Menge. Hiezu wurde nach Durchschneidung und Abbindung des ductus chole-

dochus eine Canüle in die Gallenblase eingelegt, die abfliessende Galle von einem Kautschukbeutel angesogen, und ihr Schwefelgehalt durch Verbrennung mittelst Aetzkali und Salpeter bestimmt. In gleicher Weise wurde auch der in dem Futter (coagulirten Lammsblute resp. Pferdefleische) gereichte Schwefel sowie der im Harn und Kothe ausgeschiedene Schwefel ermittelt. Die 5 operirten Thiere zeigten eine sehr wechselnde Fressbegierde je nach Menge und Beschaffenheit des Futters, so dass die Versuchsreihen nur kürzere Zeit (4—7 Tage) umfassen und die Thiere nach wenigen Tagen die gleiche Nahrung völlig zurückwiesen. Die täglich verzehrten Nahrungsquantitäten ergeben darum beträchtliche Schwankungen. In den 3 gelungensten Versuchsperioden verhielt sich im Mittel die in der Nahrung resorbirte Schwefelmenge zu der in der Galle ausgeschiedenen wie

1 : 0,238
1 : 0,147
1 : 0,173

Die in der Galle ausgeschiedene Schwefelmenge wächst nicht an dem Tage, an welchem eine grössere Eiweissmenge gegeben wurde, sondern erst an späteren Tagen. Auch die im Harne ausgeschiedene Schwefelmenge steigt nach reichlicherer Eiweissnahrung erst in den folgenden Tagen an.

Nach den Untersuchungen von Friedländer und Barisch gibt Meerschweinchengalle keine Pettenkofer'sche Gallensäureprobe. Auf dieses Verhalten hatte Schiff die Resorption von Galle im Darmkanal und deren Wiederausscheidung durch die Leber zu beweisen gesucht, indem er Meerschweinchen Ochsengalle in den Darm injicirte und in der aus der Fistel abfliessenden Galle nunmehr Gallensäuren fand. *Külz* (11) beobachtet dem entgegen, dass bereits ganz normale aus Fisteln gewonnene Meerschweinchengalle die Gallensäurereaction gibt. Die Schiff'sche Versuchsform ist demnach nicht beweisend.

Nach *Külz* (12) tritt die Pettenkofer'sche Probe mit gleich concentrirten (1 : 4) Zuckerlösungen von Trauben-, Rohr- und Fruchtzucker verschieden schnell auf und zwar mit Traubenzucker am langsamsten mit Fruchtzucker am raschesten. Es scheint sich der Rohrzucker unter der Einwirkung der concentrirten Schwefelsäure zunächst in Traubenzucker und Fruchtzucker zu spalten, und die Bildung des letzteren das Zustandekommen der Reaction vorzugsweise zu begünstigen.

[*W. Kemarsky* (13) stellte unter Prof. Obolensky's Leitung Versuche an Hunden, Ferkeln und Kaninchen an, bei welchen einerseits der ductus choledochus unterbunden, andererseits glycocholsaures Natron entweder subcutan oder unmittelbar ins Blut injicirt wurde. Die Unter-

bindung des ductus choledochus gab keine schlagenden Resultate, da die Thiere gewöhnlich schnell (in 6—7 Tagen) ohne stark ausgeprägte Erscheinungen der Gelbsucht zu Grunde gingen. Viel prägnantere Zufälle beobachtete K. bei Injection glycocholsauren Natrons. Nach Einspritzung einer geringen Menge gallensaurer Salze tritt beschleunigtes oberflächliches Athmen, Schläfrigkeit, leichtes Zittern des ganzen Körpers ein; wurden jedoch grosse Mengen genannter Salze ins Blut gebracht, so zeigte sich Erschlaffung der Sphincteren des Rectums, unwillkürlicher Abgang des Kothes, Schwäche der Extremitäten, klonische Krämpfe, Verlust tactiler Empfindlichkeit, Verlangsamung der Athembewegungen, fadenförmiger Puls. Mitunter gesellten sich hierzu Verengerung der Pupille und comatöser Zustand.

Die Reflexerregbarkeit wurde an Fröschen nach Türck's Methode bestimmt; bei intactem Gehirn wurde die Reflexerregbarkeit durch gallensaure Salze herabgesetzt; dies beruhte auf Erregung der Hemmungscentra im Gehirn, denn nach Abtrennung des letzteren stellte sich normale Reflexerregbarkeit wieder her.

Ferner beobachtet K. nach Einspritzung von gallensauren Salzen Erniedrigung der Temperatur, der gewöhnlich eine unbedeutende Steigerung vorangeht. Die Erniedrigung der Temperatur steht in geradem Verhältnisse zu der Menge der ins Blut eingeführten gallensauren Salze; je grösser die Menge der letzteren, desto niedriger die Temperatur.

Die Veränderungen der Herzthätigkeit wurden an curaresirten Thieren vermittelst des Ludwig'schen Kymographions untersucht. K. beobachtete Sinken des Blutdruckes und Veränderung der Anzahl der Herzschläge. Das Sinken des Blutdruckes ist ausschliesslich bedingt durch Einwirkung gallensaurer Salze aufs Herz, da dieses Sinken auch dann zum Vorschein kam, als das Herz vermittelst der Durchschneidung des Rückenmarkes und beider Vagi ganz vom Einflusse des Gehirns isolirt wurde. Die Veränderung der Anzahl der Herzschläge hängt von dem Zustande der Nervi Vagi ab; sind diese Nerven intact, so beobachtet man nach Einspritzung gallensaurer Salze Beschleunigung der Herzschläge, nach vorgängiger Durchschneidung dieser Nerven, kann man unter denselben Verhältnissen Verlangsamung der Herzschläge sehen.

Um den Einfluss gallensaurer Salze aufs Blut zu eruiren, untersuchte K. das Blutserum vor und nach Injection gallensaurer Salze ins Blut, wobei er fand, dass die Menge des ins Serum übergegangenen Hämoglobins entsprechend der Menge der eingespritzten gallensauren Salze zunahm. Die Menge des aufgelösten Hämoglobins wurde durch Vergleichen einzelner Proben so wie vermittelst des Spektralapparates bestimmt. Das Serum wurde in der Weise gewonnen, dass die ge-

sammelte Blutportion durch Schütteln mit getrockneten Glaspulver defibrinirt, und nach Absetzen des Fibrins das Serum vermittelst trockener Pipette in 5 pCt. Chlornatriumlösung gebracht wurde. Die zweite, mehr Vertrauen verdienende Methode bestand darin, dass Blut vom Thiere in einen Cylinder mit 20 proc. Lösung schwefelsauren Natrons aufgefangen wurde, wo auch die Abscheidung des Serums von den Blutkörperchen zu Stande kam. Die Vergleichung solcher Proben vor und nach Einspritzung gallensaurer Salze ins Blut zeigt die Anwesenheit von Hämoglobin in den letzteren Proben.

Was die pathologisch-anatomische Veränderungen innerer Organe anbelangt, die durch Injection gallensaurer Salze ins Blut bedingt wurden, so sah der Verf. Trübung einzelner Muskelfasern im Herzen; die Schleimhaut des Darmkanals war hyperämisch, die Peyer'schen Plaques in ihrem Umfange vergrössert und ebenfalls hyperämisch; die mikroskopische Untersuchung der Nieren zeigte starke Trübung des Epitheliums der Nierenkanälchen. *Nawrocki.*]

Engel (14) beschreibt neue Farbenreactionen auf Glycocoll. Eine Lösung desselben gibt mit Eisenchlorid eine intensiv rothe Farbe, welche auf Zusatz von Säuren schwindet und nach dem Neutralisiren derselben wieder erscheint. Setzt man ferner zur Glycocolllösung einen Tropfen Phenol und dann im Ueberschusse unterchlorigsaures Natron, so entsteht in kurzer Zeit eine sehr schöne blaue Färbung. 3 Mgrm. Glycocoll in 2 C.-Cm. Wasser geben die genannten Reactionen sehr deutlich.

Als günstigste Anordnung zur Darstellung des Glycols empfehlen *Zeller* und *Hüfner* (16) die Erwärmung von gleichen Molekülen Aethylenbromid (188 Grm.) und kohlensaures Kali (138 Grm.) unter Zusatz von nicht weniger als 1 Ltr. Wasser. In dieser verdünnten Lösung verläuft die Reaction schon nach 10stündigem Erhitzen im Rückflusskühler. H. und Z. erhielten bis zu 61,3 pCt. der theoretischen Ausbeute.

Statt Aethylenbromid lässt sich nach diesem Verfahren auch Aethylenchlorid zur Darstellung von Glycol verwenden.

Engel (17) erwärmt eine Lösung von Taurin mit einem Ueberschusse von frisch gefälltem Quecksilberoxyd auf dem Wasserbade. Es scheidet sich eine weisse, in Wasser und verdünnter Essigsäure völlig unlösliche Verbindung aus. Entfernt man den Ueberschuss des Quecksilberoxydes mit Essigsäure, so erhält man eine sehr constante Verbindung mit ca. 59,3 pCt. Hg bei 100—103° C. getrocknet.

Die Formel $\left(\begin{matrix}CH_2NH^2\\CH_2OSOO\end{matrix}\right)^2Hg + HgO$ verlangt 60,24 pCt. Hg. Das Taurin kann somit seiner Constitution nach dem Glycocoll an die

Seite gesetzt werden, indem es nicht das Amid sondern das Amin der Isoethionsäure darstellt.

Nach *Maly* (18) entsteht durch Einwirkung von salpetriger oder Salpetersäure auf Bilirubin genau dasselbe Farbenspiel und in derselben Reihenfolge wie mit Brom, während die gebildeten Zersetzungsproducte durchaus verschieden sind.

Durch Behandeln von Bilirubin mit Brom bildet sich ein blauer Körper, welcher im Anfange der Reaction mit der noch unveränderten goldgelben Bilirubinlösung eine grüne Mischfarbe darstellt. Zur Darstellung des blauen Körpers zerrieb M. etwa 1 Grm. Bilirubin mit alkoholfreiem Chloroform und fügt eine verdünnte Lösung von Brom in alkoholfreiem Chloroform langsam hinzu. Das Bilirubin schwindet allmählich und in dem Grade setzen sich an der Glaswand dunkle Klumpen mit kupferrothem Glanze ab, von denen sich das Chloroform leicht abgiessen lässt. Durch Spülen mit Wasser wird der Chloroformrest und gebildeter HBr entfernt und die dunkle Masse mit wenig Alkohol gelöst, filtrirt, mit viel Wasser gefällt und nach dem Auswaschen bei 30—40° C. oder im Exsiccator getrocknet.

Das dunkelblaugrüne Pulver, in Alkohol mit prächtig blauer Farbe löslich, besitzt bei wiederholter Darstellung eine constante Zusammensetzung, welche mit Verdoppelung der bisher angenommenen Bilirubinformel dem dreifach gebromten Bilirubin entspricht:

$$2C_{16}H_{18}N_2O_3 + 3Br_2 = C_{32}H_{33}Br_3N_4O_6 + 3HBr.$$

Die Zusammensetzung des Tribrombilirubin ergab ferner die directe Gewichtszunahme, nach welcher $2C_{16}H_{18}N_2O_3$ auch 3 Atome Brom aufnahmen.

Die Bildungsweise von Tribrombilirubin, wie auch von Hydrobilirubin führen dazu, die Formel von Bilirubin zu verdoppeln.

Bilirubin $C_{32}H_{36}N_4O_6$
Tribrombilirubin $C_{32}H_{33}Br_3N_4O_6$
Hydrobilirubin $C_{32}H_{40}N_4O_7$.

Das Tribrombilirubin, in Wasser unlöslich, mit dunkelblauer Farbe löslich in Alkohol und in Aether, wird bei 100° C. unter Entweichen von Bromwasserstoff zersetzt.

Durch Einwirkung von concentrirten Alkalien, oder Kochen mit verdünnten Sodalösungen löst es sich mit grüner Farbe, die sehr leicht an Alkohol, nicht aber an Aether übergeht und wie die Analysen der mit Säuren ausgefällten Substanz ergibt, aus reinem Biliverdin besteht.

Mit Natriumamalgam gibt das Tribrombilirubin, wie das Biliverdin sehr bald und vollständig Hydrobilirubin.

Heynsius (19) weist in einer Erwiderung gegen Maly (vgl. diese Ber. Bd. II. S. 336) darauf hin, dass seine und Campbell's Untersuchungen

die Verschiedenheiten von Cholecyanin und Choletelin ergeben haben und aus Bilirubin sowohl durch Natriumamalgam, wie durch oxydirende Substanzen dasselbe Spaltungsproduct erhalten wurde. Neue Untersuchungen konnte H. wegen Erschöpfung des Vorrathes von Bilirubin nicht mehr vornehmen.

Liebermann (20) unterzieht das Reductionsproduct des Bilirubin (Maly's Hydrobilirubin, identisch mit dem von Jaffé im Fieberharn gefundenen Urobilin) und das Oxydationsproduct des Bilirubin (Maly's Choletelin) einer neuen Untersuchung.

Entsprechend dem sehr nahen Moleculargewichte von Bilirubin und Hydrobilirubin (572 : 592) fand L. bei Reduction von Bilirubin mit frisch bereitetem Natriumamalgam wieder die dem verwendeten Bilirubin entsprechende Menge von Hydrobilirubin, so dass letzteres sicher kein Spaltungsproduct sein kann. Die Ausbeute von Choletelin, welches durch Oxydation des Bilirubin gewonnen wurde, entsprach nicht so genau der Berechnung. Die Reactionen wie die optischen Eigenschaften der beiden Verbindungen kennzeichnen jedoch beide zur Genüge als verschiedene chemische Körper, was ausserdem dadurch bewiesen wurde, dass es L. gelang, Choletelin mittelst Natriumamalgam wieder in Hydrobilirubin umzuwandeln, und letzteres durch Behandeln mit Schwefelsäure und etwas Salpeter zu Choletelin zu oxydiren.

Fleischl (21) ändert die Brücke'sche Modification der Gmelin'schen Gallenfarbstoffreaction in der Weise um, dass er statt der Salpetersäure eine concentrirte Lösung von salpetersaurem Natron mit der zu untersuchenden Flüssigkeit mischt, und dann in die Eprouvette eine Schichte concentrirter Schwefelsäure zufliessen lässt. Die sehr allmählich frei werdende Salpeter- und Untersalpetersäure bildet die schönsten Farbenreactionen, die sich über $^1/_2$ Stunde halten.

Orth (22) macht auf das relativ häufige Vorkommen von Bilirubinkrystallen bei neugebornen Kindern aufmerksam. Die schön ausgebildeten rhombischen Täfelchen oder Säulen des Bilirubins finden sich stets in grösster Menge in der Niere, seltener und nur in extremeren Fällen im Blute, sowie in der Leber. Ueber den Ursprung gibt der Befund Aufschluss, dass O. keinen einzigen, genauer untersuchten Fall von Icterus neonatorum beobachtete, bei welchem die Krystallbildung gefehlt hätte. Auffallend ist dem gegenüber, dass das Vorkommen der Bilirubinkrystalle bei Erwachsenen nur ganz ausnahmsweise und bei älteren, intensiveren Formen des Icterus beobachtet wurde. In zwei Fällen von acuter gelber Leberatrophie fand O. gleichfalls zahlreiche Bilirubinkrystalle in den Nieren, Leber, Blut und in anderen Organen.

Krusenstern (23) untersucht im Laboratorium von Liebreich das

Verhalten des Cholestearins im Organismus. Den verschiedenen Angaben entgegen (vgl. das Original) konnte K. in keinem Falle Cholestearin im Harne nachweisen, weder bei Schwangeren (22 Fälle), noch bei Diabet. mellit., bei Icterus, noch nach reichlicher Nahrungsaufnahme und ebensowenig im Harne von Hunden, denen grosse Mengen Cholestearin ins Blut injicirt waren.

Die Methode, dasselbe im Harne nachzuweisen, war sehr genau und ohne Schwierigkeiten konnte K. 0,005 Grm. Cholestearin in 500 Cm. Harn wieder auffinden.

Der filtrirte Harn wurde zur Zerstörung des Harnstoffes mit Natronlauge anhaltend gekocht, dann mit Schwefelsäure schwach angesäuert und zur Trockne eingedampft. Der Rückstand auf dem Wasserbadtrichter (bei 100° C.) mit Alkohol, dann mit Aether extrahirt. Die vereinigten Rückstände nach dem Verdunsten von Aether und Alkohol nochmals mit Natronlauge ½—1 Stunde gekocht, dann mit Essigsäure schwach sauer gemacht und mit Bleiacat versetzt. Der gut ausgewaschene Niederschlag mit Aether behandelt, der Aether verdampft und in dem jetzt bleibenden Rückstande mit Zusatz von Alkohol die Cholestearinkrystalle unter dem Mikroskop gesucht.

Epithelzellen, Harncylinder, Blut sind vorher durch Filtriren des Harns zu entfernen, da diese Cholestearin enthalten können.

Die nachtheiligen Folgen, welche Kolomann Müller nach der Einspritzung von Cholestearin in das Blut von Hunden beobachtete, konnte K., trotzdem er fünfmal mehr Cholestearin injicirte, niemals nachweisen. Der Grund liegt darin, dass Müller das Cholestearin in *fein vertheiltem Zustande* injicirte, während K. es völlig in *einer Lösung* gab, welche 0,5 Grm. Cholestearin in 100 C.-Cm. einer 3procentigen Lösung von Stearinseife enthielt. Dieselbe behält bei 39—40° C. die flüssige Form und wird ohne Nachtheil zu 9 — 10 C.-Cm. von den Thieren ertragen.

Nach *Méhu* (25) besitzt vollkommen reines, von anhängenden Luftblasen befreites Cholestearin ein specifisches Gewicht von 1,046—1,047.

[Botkin beobachtete an Kranken Zunahme der Dimensionen der Leber zur Zeit, wenn die Milz unter dem Einflusse elektrischer Ströme sich contrahirte. Diese Erscheinung veranlasste *Drosdow* und *Botschesch-karow* (26) Versuche an Thieren anzustellen, um das an Kranken beobachtete Verhältniss der Milz zur Leber näher zu beleuchten. Sie narkotisirten Hunde mit Opium, und öffneten die Bauchhöhle durch einen Kreuzschnitt, wobei zur Vermeidung der Blutung die Gefässe vorher unterbunden waren. Die Milz wurde nun ins Mesenterium oder Omentum eingewickelt, durch die linke Hälfte des Querschnittes nach aussen gebracht und die dieselbe bedeckenden Membranen fort-

während mit lauem Wasser befeuchtet. Nachdem die Milz sammt Gedärmen etwas nach links verschoben war, wurden die leicht auffindbaren Gefässe und Nerven derselben isolirt und durchschnitten, worauf die Milz erschlaffte. Die Reizung des peripheren Endes dieser Nerven brachte Contraction der Milz hervor. Die Grösse der Contractionen so wie der Erschlaffungen dieses Organes wurde durch Ausmessung seiner jeweiligen Dimensionen bestimmt. Da man die Leber nicht nach aussen hervorziehen konnte, so wurde ihre Farbe, Umfang, die Beschaffenheit der Ränder und ihre Consistenz bei verschiedenen Zuständen der Milz berücksichtigt. Ausserdem suchten Verff. die jeweilige Blutmenge im Pfortadersystem zu eruiren und brachten zu dem Zwecke ein Quecksilbermanometer mit der Milzvene in Verbindung.

Sie kamen zu folgenden Resultaten:

1) Nach Durchschneidung der Nerven des plexus lienalis vergrössert sich die Milz in allen ihren Dimensionen um einige Cm.; sie verkürzt sich stark bei Reizung der peripheren Enden genannter Nerven, wie folgende Werthe (in Cm.) ergeben:

Normale Milz			Nach der Durchschneidung der Nerven			Bei Reizung peripherer Nervenenden		
Länge	Breite		Länge	Breite		Länge	Breite	
	vordere	hintere		vordere	hintere		vordere	hintere
12	3	4	17	4,5	5,5	11	2,5	3,5

2) So wie die Milz bei Reizung der peripheren Abschnitte der Milznerven sich zu contrahiren beginnt, wird der Umfang der Leber grösser, die Leberläppchen treten schärfer hervor, die Farbe der Leber wird viel röther, die Ränder runden sich ab und ihre Consistenz wird derber. Wenn dagegen die Milz im erschlafften Zustande sich befindet, wird die Leber kleiner, die Ränder werden scharf, die Läppchen erscheinen verschwommen, das Gewebe der Leber wird weich.

3) Wenn man einen feinen Nadelstich in die Leber macht, zur Zeit, wo die Milz sich im erschlafften Zustande befindet, so fliesst kaum Blut aus diesem Stiche hervor, sobald jedoch die Milz unter dem Einflusse elektrischer Reizung ihrer Nerven sich zu contrahiren beginnt, fliesst Blut aus genanntem Stiche in Tröpfchen hervor, die oft sogar einen förmlichen Strom bilden. Hört man nun mit der Reizung der Nerven auf und fängt die Milz wieder an zu schwellen, so hört auch das Bluten der Leber fast ganz auf.

4) Die Menge der weissen Blutkörperchen in der Leber nimmt nach jeder Contraction der Milz zu; die Verff. fanden im Leberblute während Erschlaffung der Milz auf 340 rothe 1 weisses Blutkörperchen, dagegen während Contraction der Milz auf 226 rothe 1 weisses Blutkörperchen.

5) Wenn man in die vena lienalis eine Canüle einbindet, die mit einem Manometer communicirt, und hierauf die Milznerven reizt, so steigt das Quecksilber im Manometer und zwar entsprechend dem Grade der Milzcontraction.

6) Hört man mit der Reizung der Nerven auf, so fällt augenblicklich das Quecksilber im Manometer bis zum anfänglichen Niveau, wenn auch noch keine Anschwellung der Milz sichtbar ist, die erst in einigen Minuten nach dem Aufhören des Reizes zum Vorschein kommt. Dieses beinahe augenblickliche Fallen des Blutdruckes in der Milzvene, nicht entsprechend dem allmählichen Anschwellen der Milz, spricht zu Gunsten der Ansicht, dass die Contraction und Erschlaffung der Milz nicht rein vasomotorischer Natur seien, sondern dass hiebei auch andere in das Gewebe dieses Organes eingeflochtene Muskelfasern betheiligt sind.

7) Nach Unterbindung von Milzarterien und Milzvenen schwillt noch die Milz nach Durchschneidung der Milznerven an, und contrahirt sich bei Reizung ihrer peripheren Enden, nur ist dieses nun viel weniger ausgesprochen.

8) Unterbindet man nur die Arterien, so contrahirt sich und schwillt die Milz in geringerem Grade an, als beim freien Blutzutritt zu diesem Organe.

9) Wenn man nur die Milzvenen unterbindet, so schwillt die Milz unter obengenannten Verhältnissen viel stärker an, contrahirt sich aber viel schwächer, als bei Durchgängigkeit der Venen. *Nawrocki.*]

Malassez und *Picard* (28) beobachteten, dass der Eisengehalt der Milz abnimmt, wenn die Milzgefässe gelähmt sind. Wurden die Nerven an den Verzweigungen der Milzgefässe auf der einen Seite zerstört, an den anderen Verzweigungen aber unversehrt gelassen, so enthielt der Milztheil mit durchschnittenen Nerven stets viel weniger Eisen. 100 Grm. Milz gaben Eisen in dem

normalen Theil	gelähmten Theil
0,19	0,08
0,14	0,075
0,13	0,054
0,12	0,05
0,88	0,03

III.

Blut. Lymphe.

1) *Schmidt, Alex.*, Ueber die Beziehung der Faserstoffgerinnung zu den körperlichen Elementen des Blutes. Arch. f. d. ges. Phys. XI. S. 291—370 und S. 515—577.

2) *Hamarsten, O.*, Untersuchungen über die Faserstoffgerinnung. Upsala 1875. Berling. 130 Stn.

3) *Deutschmann, R.*, Beitrag zur Kenntniss des Blutfaserstoffs. Arch. f. d. ges. Phys. XI. S. 509—514.

4) *Jacowicki, A.*, Zur Frage über das Fibrinferment. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1875. S. 468.

5) *Gautier, A.*, Sur la production de la fibrine du sang. Compt. rend. T. 80. p. 1360—1363.

6) *Glénard, Fr.*, Sur le rôle de l'acide carbonique dans le phénomène de la coagulation spontanée du sang. Compt. rend. T. 81. p. 102—103 und p. 897—899.

7) *Gautier, Arm.*, Réponse à la dernière Note de MM. Mathieu et Urbain, relative au rôle que jouerait l'acide carbonique dans la coagulation du sang. Compt. rend. T. 81. p. 899—901. (Nichts Neues.)

8) *Oré*, De l'influence des acides sur la coagulation du sang. Compt. rend. T. 81.

9) *Vierordt, K.*, Physiologische Spektralanalysen. Das Hämoglobulinspektrum am lebenden Menschen. Zeitschr. f. Biolog. XI. S. 195—197.

10) *Hermann, L.*, und *Steger, Th.*, Ein Beitrag zur Kenntniss des Hämoglobins. Arch. f. d. ges. Phys. X. Bd. S. 86—89.

11) *Husson, C.*, Sur quelques réactions de l'hémoglobine et de ses dérivés. Compt. rend. T. 81. p. 477—480.

12) *Bert, P.*, De la quantité d'oxygène que peut absorber le sang aux diverses pressions barométriques. Compt. rend. T. 80. p. 733—736.

13) *Dogiel, J.*, Ueber Ozon und seine Wirkung auf das Blut. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1875. S. 499—501.

14) *Penzoldt*, Ueber das Verhalten der Blutergüsse in serösen Höhlen. Tageblatt der d. Naturf. u. Aerzte zu Graz. 1875. S. 155.

15) *Otto, Fr. Jul.*, Anleitung zur Ausmittlung der Gifte und zur Erkennung der Blutflecken bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen. 5. Auflage. Bearb. von Rob. Otto. Mit eingedr. Holzschn. u. farb. Spektraltafel etc. Braunschweig, Vieweg u. Sohn.

16) *Malinin*, Ueber die Erkennung des menschlichen und thierischen Blutes in trocknen Flecken in gerichtl.-med. Beziehung. Virchow's Archiv. Bd. 65. S. 528—536 (vgl. anatomischen Theil Kap. IV, S. 43).

17) *Ewald, A.*, Untersuchungen zur Gasometrie der Transudate des Menschen. Arch. f. Anat. und Phys. Jahrg. 1873. S. 663—698.

18) *Hensen*, Ueber die Zusammensetzung einer als Chylus aufzufassenden Entleerung aus der Lymphfistel eines Knaben. Arch. f. d. ges. Phys. X. S. 94—113.

19) *Tarchanoff, J.*, De l'influence du curare sur la quantité de la lymphe et l'émigration des globules blancs du sang. Arch. de Phys. norm. et path. II. Sér. T. II. p. 33—60 (s. oben Gifte, S. 146).

20) *Quincke, H.*, Ueber fetthaltige Transsudate. Hydrops chylosus und Hydrops adiposus. D. Arch. f. klin. Med. XVI. S. 121—140.
21) *Hilger, A.*, Ein Beitrag zur chemischen Zusammensetzung seröser Transsudate. Arch. f. d. ges. Phys. X. S. 211—212.
22) *Munk, J.*, Ueber die chemische Zusammensetzung der Echinococcenflüssigkeit. Arch. f. path. Anat. u. Phys. Bd. 63. S. 560—564.

Schmidt (1) setzt seröse Flüssigkeiten und Transudate der Dialyse aus, welche die fibrinbildenden Stoffe enthalten, und findet, dass nach Beendigung der Dialyse die von ausgeschiedener fibrinoplastischer resp. fibrinogener Substanz stark getrübte Flüssigkeit bei dem Zusammengiessen der beiden kein Fibrin ausscheidet, wenn auch durch verdünnte Natronlauge die fibrinogene und fibrinoplastische Substanz gelöst war. Auf Zusatz des auf ein kleines Volumen eingeengten und filtrirten Diffusates aber beginnt die Gerinnung. Dieselbe tritt ebenfalls ein, wenn neutrale Alkalisalze wie Kochsalz hinzugefügt werden. Um eine erschöpfende Gerinnung zu erhalten, sind aber nicht blos die fibrinbildenden Stoffe und das Ferment erforderlich, sondern auch eine gewisse Concentration der neutralen Alkalisalze. Verdünnung von gerinnenden Flüssigkeiten mit Wasser bewirkt eine viel geringere Faserstoffausscheidung, erhöht man aber durch Kochsalz den Salzgehalt der verdünnten Flüssigkeit auf etwa 1 pCt., so wird die Gerinnung nicht blos beschleunigt, sondern auch wieder die normale Menge Faserstoff erhalten. Schwefelsaure Magnesia hindert die Gerinnung durch Störung der Fermentbildung und wo dieses vorhanden, durch Aufhebung seiner Wirkung, sie kann aber durch reichlichen Wasserzusatz oder auch durch Kochsalzzusatz wieder eingeleitet werden.

In ausgedehnten und vielfach modificirten Versuchsreihen zeigt S. weiter die Trennung der die Faserstoffgerinnung bedingenden Stoffe und dass die Gerinnung nur durch die Combination der Fibringeneratoren und des Fibrinfermentes bei Gegenwart von neutralen Alkalisalzen erfolgt. Die Reaction, ob schwach alkalisch bis sauer, ist hierbei ohne Einfluss. Die Erhöhung der Temperatur bewirkt eine geringe Verminderung des ausgeschiedenen Faserstoffes. Abhängig von der Menge des Fibrinfermentes scheidet sich der Faserstoff fester aus.

Die Menge des Faserstoffes hängt wesentlich von der Menge der fibrinoplastischen Substanz ab, jedoch so, dass die Masse des ersteren nicht um relativ gleiche, sondern um relativ abnehmende Bruchtheile der fibrinoplastischen Substanz wächst. Bei sehr reichlichem Gehalte an fibrinoplastischer Substanz bleibt schliesslich das Faserstoffgewicht constant.

Das amorphe Hämoglobin (Blutkörperchenlösung) beschleunigt zwar die Gerinnung, ohne jedoch das Gewicht des ausgeschiedenen Faser-

stoffes zu erhöhen (Maximum der Faserstoffbildung). Nach den von Jakowitzki in Schmidt's Laboratorium angestellten Versuchen ergeben die Einspritzungen von Fibrinferment in den Kreislauf von Katzen, dass der lebende Organismus nicht blos das Fibrinferment allmählich zerstört, sondern auch, so lange es im Organismus weilt, seine Wirkung nicht zu Stande kommen lässt. Innerhalb des Körpers wird die Gerinnung verhindert wegen relativen Mangels an Fibrinferment, ausserhalb des Körpers tritt sie ein, weil eine plötzliche Vermehrung des Fibrinfermentes stattfindet bei Wegfall aller die Wirkung desselben hemmenden Vorrichtungen.

Hinsichtlich der gegen Eichwald, v. Gorup-Besanez und Heynsius gerichteten Entgegnung muss auf das Original verwiesen werden.

Die rothen Blutkörperchen betheiligen sich nicht an der *Bildung des Fibrinfermentes,* denn Flüssigkeiten ohne rothe Blutkörperchen gerinnen, dagegen sind die farblosen Elemente des Blutes, nachdem es aus dem Körper getreten ist, die Quelle des Fibrinfermentes. Durch Filtriren des möglichst rasch abgekühlten Blutes vor der Gerinnung erhält man ein Plasma, das viel später und langsamer gerinnt, als das nicht filtrirte Plasma, welches noch die ungefärbten Elemente enthält. Aus dem nicht filtrirten Plasma lässt sich ferner eine viel wirksamere Fermentlösung (durch Ausziehen des Alkoholextractes mit Wasser) erhalten, als in dem filtrirten Plasma. Aus dem Filterrückstande lassen sich endlich beträchtliche Mengen fibrinoplastischer Substanz darstellen.

Solche Transudate, die von farblosen Elementen mehr oder weniger getrübt sind, gerinnen spontan am leichtesten. Ganz klare Transudate gerinnen für sich nicht, wohl aber auf Zusatz von Fibrinferment und fibrinoplastischer Substanz. Durch Absitzenlassen der farblosen Elemente eines gut abgekühlten Plasma erhält man eine untere, viel rascher und fester gerinnende Faserstoffmasse, als in dem oberen von farblosen Körperchen freieren Plasma.

Die Beobachtungen von abgekühltem Plasma unter dem Mikroskope ergeben, dass die hier zahlreich vorkommenden farblosen Blutkörperchen sich zunächst in lose Flöckchen gruppiren und dann ein dichtes, die ganze Flüssigkeit durchsetzendes Netz bilden, indem sie selbst verschwinden und nur ein Theil der farblosen Blutkörperchen dem Zerfalle entgeht. In dem abgekühlten Säugethierblute kommen noch Zwischenformen von farblosen und rothen Blutkörperchen vor, ausführlich von Semmer beschrieben (vgl. oben anatom. Theil S. 43).

Nach *Hammarsten* (2) beruht die Ausscheidung des Faserstoffes nicht auf der Vereinigung von fibrinogener und fibrinoplastischer Sub-

stanz und ist die unzweifelhafte Einwirkung des Paraglobulin auf die Faserstoffgerinnung in anderer Weise zu erklären.

Die Versuche von H. ergeben, dass Hydrocele-Flüssigkeit mit $CaCl_2$ versetzt ebenso gut und vollkommen gerinnt, wie auf Zusatz von reinem Fibrinfermente. Die Menge des gebildeten Faserstoffes steigt mit dem Reichthume der Flüssigkeit an $CaCl_2$ und es kann dann aus derselben Flüssigkeit die 6fache Menge Faserstoff erhalten werden, wie durch reichlichen Fermentzusatz. Grössere Mengen $CaCl_2$ (2 pCt.) verhindern wieder die Gerinnung. Wird Pferdeblutserum möglichst vom vorhandenen Paraglobin befreit und dann mit gereinigtem Casein versetzt, so entsteht durch verdünnte Essigsäure ein Niederschlag, welcher (mit Lab geprüft) nur aus mit Serumbestandtheilen verunreinigtem Casein besteht. Dieser paraglobulinfreie Caseinniederschlag ist in verdünnter Kochsalzlösung ausserordentlich leicht löslich, und wirkt, zu Hydrocele-Flüssigkeit gebracht, fibrinoplastisch genau so, wie Paraglobulin, beschleunigt die Gerinnung und erhöht die Menge des ausgeschiedenen Fibrin.

Nach Neutralisation mit Säuren (HCl oder H_2SO_4) wird ferner wie durch $CaCl_2$ oder unreinem Casein eine grössere Ausbeute an Fibrin erhalten. Durch ein im Princip mit der Eichwald'schen Methode übereinstimmendes, aber in vielen Punkten (vgl. das Original) modificirtes Verfahren stellt H. eine reine (paraglobulinfreie) Fibrinogenlösung aus Pferdeblutserum dar. Diese Lösung gerinnt an der Luft niemals spontan, durch Kohlensäure wird nur ein Theil unlöslich, durch Kochsalz in Substanz wird sie so vollständig gefällt, dass im Filtrat nicht die geringsten Spuren von Eiweiss zu finden sind, während das Paraglobulin durch Kochsalz in Substanz nicht gefällt wird.

Diese *reine Fibrinogenlösung* bildet mit dem rein dargestellten Fibrinfermente in kurzer Zeit ein festes Fibrincoagulum. Da durch Reactionen das Ferment und das Fibrinogen als völlig frei von Paraglobulin erwiesen war, und das ausgeschiedene Fibrin die Eigenschaften von wirklichem Fibrin besitzt, so kann nach H. der Faserstoff nicht aus einer Verbindung zweier Eiweisskörper (Fibrinogen und fibrinoplastischer Substanz) hervorgegangen sein.

In den Versuchen, in welchen eine, ihrem Gehalte nach möglichst bekannte Lösung von Fibrinogen und Ferment vereinigt wurde, ist der Gehalt des ausgeschiedenen Fibrin stets geringer als die Menge des vorhandenen Fibrinogen.

Die neutralen Salze, wie Kochsalz, Chlorcalcium, lösen Faserstoff im Entstehungszustande sehr leicht auf, so dass mit dem steigenden Salzgehalte auch weniger Fibrin ausgeschieden wird. Die Fibrinbildung

beruht demnach auf der chemischen Veränderung eines Eiweisskörpers (Fibrinogen) durch ein noch nicht näher gekanntes Ferment. Ob die Flüssigkeit gerinnt und wie viel Fibrin sich ausscheidet, hängt von Nebenumständen, wie dem Alkali- und Salzgehalte, ab. Die Bildung des Fibrin erfolgt sowohl in neutraler, wie schwach alkalischer Lösung, kann also nicht auf dem Ausfallen eines präformirten löslichen Faserstoffes beruhen.

Die Gerinnung der reinen milchzuckerfreien Caseinlösung durch Lab zeigt die grösste Uebereinstimmung mit der Gerinnung einer reinen Fibrinogenlösung durch das Fibrinferment.

Das Paraglobulin erhöht die Menge des ausgeschiedenen Faserstoffes, weil ersterer die Lösungsmittel (Salze und Alkalien) des durch Fermentwirkung auf Fibrinogen gebildeten Faserstoffes in Beschlag nimmt, worauf dieser reichlicher ausfällt, dann aber auch, weil Paraglobulin stets noch mit Fibrinferment stark verunreinigt ist.

Hinsichtlich der einzelnen Versuchsreihen und der Kritik der Schmidt'schen Erklärung der Faserstoffgerinnung wird auf das Original verwiesen.

Nach *Deutschmann* (3) verhält sich das rein ausgewaschene Blutfibrin verschiedener Thiere sehr ungleich. Durch Digeriren auf dem Wasserbade mit 0,05 pCt. Natronlauge erfolgt die Auflösung des Fibrins der Ratte am raschesten, dann die des Meerschweinchens, Huhns, Hammels, Kaninchens, Taube, Gans; eine mehrstündige Digestion erfordert das Fibrin des Hundes, Schweines, Ochsen und des Menschen.

Durch genaue Neutralisation der stets mehr oder weniger opalescirenden Fibrinlösung mit Salz-, Schwefel- und Salpetersäure wird das Fibrin wieder ausgefällt und löst sich im Ueberschusse der Säure nicht mehr auf, während die durch Phosphorsäure und organische Säuren (Milchsäure, Buttersäure, Valeriansäure, Essigsäure, Oxalsäure u. s. w.) bewirkte Fällung sich auf weiteren Zusatz der Säure vollständig löst.

Durch schwach alkalisch reagirende Ammoniak- und Natronsalze der Milchsäure, Buttersäure, Valeriansäure, Ameisensäure und Essigsäure wird das gelöste Fibrin in flockigen Massen ausgeschieden, die häufig die Form des Gefässes wiedergeben. Die Menge der hierzu erforderlichen Salze ist verschieden, je nach der Zeitdauer, welche das Fibrin zur Lösung in der 0,05 proc. Natronlösung gebraucht hatte.

Bezugnehmend auf ein Referat im Centralblatt für die medicinische Wissenschaft 1875 S. 376 hebt *Jacowicki* (4) hervor, dass von ihm im circulirenden Blute stets nur geringe Spuren von Fibrinferment gefunden worden sind, da es hier stets zerstört wird, dass aber erst ausserhalb des Körpers die Bedingungen zur Anhäufung des Fermentes gegeben sind.

Gautier (5) untersucht den Einfluss des Kochsalzes auf die Blutgerinnung. Blut in einer auf 0 ° C. abgekühlten, gesättigten Kochsalzlösung aufgefangen, gerinnt sehr spät. Durch rasches Filtriren erhält G. ein später gerinnendes, helles Plasma. Wird das mit 4 pCt. Kochsalz versetzte Plasma vor dem Eintritt des Gerinnens unter der Luftpumpe getrocknet, dann gestossen, so gibt das Pulver, in Wasser vertheilt, eine Lösung, die filtrirt dennoch spontan gerinnt und gewöhnliches Fibrin bildet. Das getrocknete, vorher nicht geronnene Blutplasma kann sogar auf 110 ° C. erwärmt werden, ohne dass es die Eigenschaft verliert, eine in Wasser spontan gerinnbare Masse zu liefern. Die Gerinnung ist darum nicht abhängig von dem Gasgehalt des Blutes.

Glénard (6) zieht am lebenden Thiere ein Stück Arterie oder Vene in Höhe, und beobachtet, dass das Blut in demselben nicht gerinnt, sondern im Laufe der Zeit austrocknet. Wird dasselbe nun gestossen und in Wasser vertheilt, so erhält es wieder das spontane Gerinnungsvermögen. Die Kohlensäure übt keinen Einfluss auf die Ausscheidung des Faserstoffes und das Blut kann in dem herausgeschnittenen Gefäss-Segmente ohne Gefahr der Gerinnung mit Kohlensäure in Berührung stehen. Bei der Berührung mit einem Fremdkörper gerinnt es sofort.

Oré (8) injicirt Hunden 15—25 Grm. Essigsäure in ca. 100 C.-Cm. Wasser in das Blutgefässsystem, ohne dass die Thiere abnorme Erscheinungen zeigten. Dasselbe fand statt bei Einspritzung von Schwefelsäure, Phosphorsäure, Salzsäure und Salpetersäure in grossen Dosen (bis 4 Grm. in 120 C.-Cm. Wasser). In keinem Falle war Coagulation des Blutes eingetreten.

Nach *Vierordt* (9) lassen sich die beiden Absorptionsbänder des Oxyhämoglobulin deutlichst am menschlichen Körper zeigen, wenn man die Grenzlinie des nahe zusammengelegten 4. und 5. Fingers auf den Eintrittsspalt des Spektralapparates legt. Unterbricht man die Circulation in den Fingern durch Kautschukringe, so verschwinden nach einiger Zeit die beiden Streifen des Sauerstoff-Hämoglobulin, während das einzige Absorptionsband des reducirten Hämoglobulins auftritt.

Die von *Hermann* (10) mitgetheilten Versuche *Steger*'s ergeben, dass der an das Hämoglobin gebundene Sauerstoff (im defibrinirten arteriellen Blute) bei der Zersetzung durch Hitze in eine feste Verbindung übergeführt wird, so dass höchstens 2,8—6 pCt. des Sauerstoffes im Vacuum auspumpbar sind. Da aber in gleicher Weise auch Kohlenoxyd und Stickoxyd, durch plötzliches Erhitzen des Blutes zum grössten Theil in feste Verbindungen übergehen, so kann das Festhalten des Sauerstoffes im erhitzten Blute (oder wie Lothar Meyer sowie Pflüger und Zuntz fanden im Blute, welchem Säuren zugesetzt worden sind)

nicht dahin gedeutet werden, dass oxydationsfähige Zersetzungsprodukte den Sauerstoff in Beschlag nehmen.

Husson (11) untersucht welche Zersetzungsprodukte aus dem Hämoglobin unter der Einwirkung von Jod, Brom, Schwefelammonium, Cyankalium u. s. w. entstehen und beschreibt vorzugsweise die Krystallform der Produkte.

Die zahlreichen von *Bert* (12) angestellten Versuche über den Sauerstoffgehalt des Blutes bei erhöhtem und verringertem Drucke, deren Durchschnittsresultate im Original graphisch dargestellt sind, führen nach B. zu dem Schlusse, dass das Hämoglobin bei gewöhnlichem Luftdruck eine Verbindung mit Sauerstoff bildet, welche auch bei hohem Drucke nicht mehr O aufnimmt. Bei 16° C. bleibt diese Verbindung noch bestehen, wenn auch der Druck bis auf $^1/_8$ des Luftdruckes abnimmt, bei Körpertemperatur hingegen zerfällt sie in dem Grade und Verhältnisse als sich der Druck verringert.

In einer vorläufigen Mittheilung gibt *Dogiel* (13) die Resultate seiner über die Ozonwirkung auf das Blut gemachten Resultate.

Ozon, welches mittelst Elektricität aus reinem Sauerstoffe gewonnen ist und über Wasser, das nur eine kleine Menge Ozon unzersetzt absorbirt, oder über reiner Schwefelsäure gesammelt wird, hält sich bis 7 Tage theilweise unzersetzt.

Mit Ozon behandeltes Blut färbt sich nach 5—15 Minuten dunkel, der Farbstoff scheidet sich aus und macht das Blut lackfarben, wonach keine Blutkrystalle mehr dargestellt werden können. Wenn das defibrinirte Blut bei weiterer Einwirkung von Ozon klebrig geworden ist, scheiden sich wieder Flocken eines zähen Körpers aus, die identisch mit Fibrin sind.

Nach 3—4stündigem Durchleiten von Ozon geht das Roth des Hämoglobins und Hämatins in ein schmutziges Gelbgrün über, bis es schliesslich ganz farblos wird. Das so entfärbte Blut enthält ausser der Flüssigkeit einen eiweissartigen Körper, welcher in seinem physikalischen Verhalten dem Fibrin entspricht. Derselbe entsteht ersichtlich aus dem veränderten Hämoglobin der Blutkörperchen.

Mit Kohlenoxyd behandeltes Blut scheidet bei der Einwirkung von Ozon Kohlensäure aus, und nimmt rasch die Eigenschaften von normalem Blut an. (Dunkelwerden durch Kohlensäure und wieder arteriell werden durch Sauerstoff.) Uebrigens widersteht das Kohlenoxydblut länger der zersetzenden Einwirkung des Ozons als normales Blut.

Penzoldt (14) beobachtete auf der Klinik von Prof. Leube, dass ein Bluterguss in die linke Pleurahöhle nach 14 Tagen noch flüssig blieb und das Blut nach der Probeentleerung durch Punktion nachträglich gerann. Bei Thieren (Kaninchen, Ziege), welchen Blut derselben Gattung

(10 bis 65 C.-Cm.) ohne Luftzutritt durch die Canüle einer Pravaz'schen Spritze in die Pleurahöhle gebracht wurde, fand es sich nur einmal gar nicht geronnen, während in den meisten Fällen neben Gerinnseln ein Theil des Blutes nach 1—5 Tagen flüssig blieb und erst später ausserhalb des Körpers gerann.

Die Pleura scheint demnach den Theil des Blutes, welcher mit ihr direct in Contact steht, flüssig zu erhalten.

In der Peritonealhöhle erhielt sich nach Injectionen niemals flüssiges Blut, seltener einzelne Gerinsel und meistens war das Blut völlig verschwunden. Die Schnelligkeit der Resorption (10 C.-Cm. in 18 Stunden) zeigt, dass das Blut nur im flüssigen Zustande aufgesaugt wurde.

Ewald (17) sammelt mittelst der Pflüger'schen Luftpumpe die Gase von menschlichen Transudaten, welche durch Punktion erhalten und unter Abschluss der Luft aufgefangen waren. Die Auspumpung erfolgte unter Erwärmung der Flüssigkeiten auf 60° C. und eventuell unter Zusatz ausgekochter Phosphorsäure. Oedemflüssigkeiten wie seröse und serös-eitrige Exsudate enthalten um so mehr locker und fester gebundene Kohlensäure (bis zu 83,84 pCt.), je länger dieselben bestehen. In den an Eiterkörperchen reichen Flüssigkeiten findet sich diesen entsprechend weniger Kohlensäure, und reiner Eiter zeigt die niedrigsten Werthe (7,92—8,05 pCt.). Es kann dies zum Theil von der entweder schwach alkalischen bis sauren Reaction des Eiters zusammenhängen. Seröse wie rein eitrige Exsudate unter völligem Abschluss der Luft über Quecksilber gesammelt zersetzen sich auch nach Wochen nicht; Serum und Eiterkörperchen trennen sich in Schichten aber ohne jede Spur von Gasentwicklung, selbst ohne Aenderung der ursprünglichen Reaction. Trat jedoch zu den aufgefangenen Flüssigkeiten Luft, so entstand sehr bald Fäulniss unter Bildung von sehr viel Kohlensäure und Schwefelwasserstoff.

Die geringe Menge Kohlensäure im Eiter erklärte sich aber auch daraus, dass die Eiterkörperchen die Eigenschaft haben, selbst aus einer Lösung von kohlensaurem Natron die Kohlensäure auszutreiben. Sauerstoff und Stickstoff sind stets nur in sehr geringen Mengen vorhanden.

Die Reaction der serösen Exsudate wie der Oedemflüssigkeiten war jedesmal alkalisch, die der eitrigen Exsudate oder des reinen Eiters im Allgemeinen sauer.

In frischen, unzersetzten Exsudaten, oder Eiter kommen weder Wasserstoff, noch Schwefelwasserstoff, noch Kohlenwasserstoff vor.

Hensen (18) untersucht die Flüssigkeit, welche aus einer Lymphgefässfistel am Präputium eines Knaben ausfloss und sich unzweifelhaft als Lymphe mit starkem Chylusgehalte erwies.

Die durch Blutkörperchen schwach rosenroth gefärbte, alkalisch reagirende Flüssigkeit bildete sehr lockere Gerinsel, die wenig Lymphkörperchen einschlossen. Im Ganzen wurden 19 verschiedene Proben der Lymphe analysirt.

Der Wassergehalt war am wenigsten veränderlich und betrug 91—96,3 pCt. Die hauptsächlichste Ursache der grossen Schwankung liegt in dem wechselnden Fettgehalte, nach dessen Abzug der Wassergehalt nur zwischen 94,57 und 96,6 pCt. variirte.

Die Eiweissmengen (von 1,7 bis 3,9 pCt., im Mittel 3,15 pCt.) stehen in keiner Beziehung zu den übrigen Bestandtheilen. Der Fettgehalt zeigt die grössten Schwankungen von 0,28—3,69 pCt. Nach Darreichung möglichst fettarmer Nahrung sank der Fettgehalt auf 0,62 und 0,28 pCt., um bei der folgenden fettreichen Diät am folgenden Tage auf 1,6, 2,7 und 3,35 pCt. zu steigen.

Die Menge des Cholestearins ist unabhängig von dem Fettgehalte und es fanden sich bei 2,15 pCt. Fett 0,1 Cholestearin, bei 2,68 pCt. Fett nur 0,064.

Der Alkoholextrakt (0,021 – 0,183 pCt.) enthielt ausser gährungsfähigem Zucker noch Fettsäuren und zwar als nicht zerfliessliche Seifen. Im Wasserextrakt wurde ein Stärkekleister in Zucker umwandelndes Ferment nachgewiesen.

Der Aschegehalt betrug 0,643—1,09 pCt., im Mittel der 19 Analysen 0,768 pCt., das Verhältniss von Natron zu Kali wie 11,7 : 1.

Auffallend war der hohe Eisengehalt, welcher die in den beigemengten Blutkörperchen vorkommende Eisenmenge bedeutend übertraf.

Quincke (20) theilt zwei Fälle von Zerreissung der Chylusgefässe mit. Im ersten Falle war nach traumatischer Verletzung Chyluserguss in die Pleurahöhle eingetreten und durch Punktion wiederholt grosse Mengen milchweisser alkalisch reagirende Flüssigkeit (durchschnittlich 1600 C.-Cm. im Tage) entleert. Dieselbe gerann schnell, enthielt Epithelien und Lymphkörperchen, sowie Fetttröpfchen in staubartiger Vertheilung. Peptone waren jedenfalls nur in sehr geringer Menge zugegen, dagegen ein Stärke in Zucker umwandelndes Ferment, und in einer Probe eine CuO reducirende Substanz. Der Fettgehalt schwankte zwischen 1,078—1,263 pCt. Beim Stehen an der Luft zeigte die Flüssigkeit keine Röthung.

Im zweiten Falle wurden durch Punctio abdominis gegen 10 Liter milchähnlicher Flüssigkeit entleert. Wie die Section ergab, stammte sie hier aus geborstenen Chylusgefässen des Darmkanales, welche strotzend mit weissem Chylus gefüllt durch entzündliche Verdickung des Mesenterialansatzes unwegsam gemacht waren.

Ausser durch Beimengung des Chylus können aber Transudate fetthaltig werden durch Beimischung von fettig zerfallenden Zellen. Die im Mikroskope erkennbaren grösseren Fetttropfen und massenhaften Körnchenkugeln lassen diesen Zustand von dem Ersteren leicht unterscheiden.

Hilger (21) theilt die Analysenresultate des Inhaltes zweier Ovarialcysten mit. Die erste Entleerung lieferte 24 Ltr. mit 5,8 pCt. Albumin (und zwar als fibrinbildende Substanzen, Serumalbumin, Paralbumin); die zweite Entleerung von 17 Ltr. enthielt 3,72 pCt. Albumin und ausserdem noch Harnstoff.

Mucin, sowie Leucin, Tyrosin, Cholestearin, Harnsäure fehlten in beiden Flüssigkeiten.

Munk (22) untersucht im Laboratorium von Hoppe-Seyler eine durch Punktion entleerte Echinococcenflüssigkeit. Dieselbe hatte ein spec. Gewicht von 1012, enthielt 1,574 pCt. feste Bestandtheile mit 0,968 pCt. Asche und 0,006 pCt. organischen Bestandtheilen. Der Zuckergehalt betrug mit dem Polarisationsapparat bestimmt 0,06 pCt.; mit Fehling'scher Lösung titrirt 0,077 pCt. Bernsteinsäure konnte nicht mit Sicherheit (aus 1000 C.-Cm. Flüssigkeit) nachgewiesen werden, dagegen Harnstoff und Kreatin. Von den anorganischen Bestandtheilen bestand der grösste Theil aus Kochsalz 0,61 pCt., dann aus kohlensauren und schwefelsauren Verbindungen.

Auffallend war das gänzliche Fehlen von Kaliverbindungen sowie die sehr geringe Menge von Phosphaten.

4.

Respiration.

1) *Pflüger, E.*, Beiträge zur Lehre von der Respiration. Ueber die physiologische Verbrennung in den lebendigen Organismen. Arch. f. d. ges. Phys. X. S. 251—307.

2) *Finkler, D.*, Ueber den Einfluss der Strömungsgeschwindigkeit und Menge des Blutes auf die thierische Verbrennung. Ebendaselbst. S. 368—371.

3) *Pflüger, E.*, Ueber die physiologische Verbrennung in den lebendigen Organismen. Nachtrag. Arch. f. d. ges. Phys. X. S. 641—644.

4) *Voit, Carl.*, Beschreibung eines Apparates zur Untersuchung der gasförmigen Ausscheidungen des Körpers. Zeitschr. f. Biolog. XI. S. 532—586.

5) *Voit, Carl* und *Ernst* und *Forster, J.*, Ueber die Bestimmung des Wassers mittelst des Pettenkofer'schen Repirations-Apparates. Zeitschr. f. Biolog. XI. S. 126—186.

6) *Liebig, G. v.*, Ueber die Sauerstoffaufnahme in den Lungen bei gewöhnlichem und erhöhtem Luftdruck. Arch. f. d. ges. Phys. X. S. 479—536.

7) *Jourdanet*, Influence de la pression de l'air sur la vie de l'homme. Climats d'altitude et climats de montagne. 2 vol. avec des cartes et des gravures. Paris, Masson.
8) *Pott, R.*, Vergleichende Untersuchung über die Mengenverhältnisse der durch die Respiration und Perspiration ausgeschiedenen Kohlensäure bei verschiedenen Thierspecies in gleichen Zeiträumen. Habilitationsschrift. Jena 1875.
9) *Eler, H.*, Ueber das Verhältniss der Kohlensäure-Abgabe zum Wechsel der Körpertemperatur. Inaug.-Diss. Königsberg 1875.
10) *Buchheim, R.*, Ueber die therapeutische Verwendung des Sauerstoffes. Arch. f. exp. Path. IV. S. 137—146.
11) *Wertheim, Gust.*, Ueber den Lungengasaustausch in Krankheiten. D. Arch. für klin. Med. Bd. XV. S. 173—191. (Tafel I—III.)
12) *Schmidt, Aug.*, Die Ausscheidung des Weingeistes durch die Respiration. Centralbl. f. d. med. Wiss. Nr. 23.
13) *Grübler, G.*, Ueber die krystallisirenden Bestandtheile des Lungensaftes. Ber. d. k. sächs. Ges. d. Wiss. Sitz. Juni 1875.
14) *Renk, Fr.*, Ueber die Mengen des Auswurfes bei verschiedenen Erkrankungen des Respirationsorganes. Zeitschr. f. Biolog. XI. S. 102—126 (bietet vorzugsweise klinisches Interesse).
15) *Sokoloff, N.*, Ueber den Einfluss der künstlichen Unterdrückung der Hautrespiration auf den thierischen Organismus. Arch. f. path. Anat. u. Phys. Bd. 63. S. 40—81 (referirt nach der russischen Arbeit, vgl. diese Ber. Bd. III. S. 200).
16) *Erismann, Fr.*, Zur Physiologie der Wasserverdunstung von der Haut. Zeitschr. f. Biolog. Bd. XI. S. 1—78.
17) *Wolkenstein, A. v.*, Zur Frage über die Resorption der Haut. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1875. S. 417—419.
18) *Dönhoff*, Beiträge zur Physiologie. Einfluss der Jahreszeiten auf die Haut der Embryonen. Arch. f. Anat. u. Phys. Jahrg. 1875. S. 46—47.

In einer ausführlichen Abhandlung über die physiologische Verbrennung in dem lebendigen Organismus vertritt *Pflüger* (1) die Sätze, dass die lebendige Zelle die Grösse des Sauerstoffverbrauches regelt, sowie dass die thierische Verbrennung der Zelle nicht blos keinen activen und nur neutralen Sauerstoff voraussetzt, sondern auch innerhalb weiter Grenzen vollkommen unabhängig von dem Partiardruck des neutralen Sauerstoffes statt findet. P. wendet sich zunächst gegen das Vorkommen von Ozon im thierischen Organismus. Die von A. Schmidt beschriebene Bläuung eines Quajakpapierstreifens ist nicht Folge von im Blute vorhandenem Ozon, sondern letzteres entsteht erst durch Zersetzung des Blutes, indem die Zersetzungsproducte sich mit dem neutralen Sauerstoff verbinden und hierbei in statu nascenti wie bei anderen Oxydationen das Ozon erst gebildet wird. Die Möglichkeit, dass Sauerstoff in den Geweben selbst ozonisirt wird, wäre zwar nach den Versuchen Scheremetjewsky's gegeben, welcher fand, dass milchsaures Natron sich nicht im Blute oxydirt, wohl aber, wenn dasselbe im Blute gelöst

durch eine frisch ausgeschnittene Niere geleitet wird. Aus Gründen, die P. in den Untersuchungen von Scheremetjewsky selbst findet, sind jedoch dessen Ergebnisse nicht entscheidend.

Jede Zelle, sowohl die von Pflanzen wie von Thieren, bedarf Sauerstoff zur Entwicklung und zum Leben. Bei den niedersten Thieren, deren Körper nur aus Zellsubstanz ohne Blut besteht, bei den Insekten, deren oft farbloses Blut die Organe umspült und der Sauerstoff durch die Tracheen nicht zum Blute, sondern direct in das Innere der Organe geführt wird, so wie bei erster Entwicklung des Embryo im Ei, ist es die lebendige organische Leibessubstanz selbst, welche Sauerstoff verbraucht und Kohlensäure bildet.

In den höheren Thieren, deren Organe grosse Sauerstoffmassen bedürfen, ist das Hämoglobin nur das günstigste Transportmittel, welches Sauerstoff reichlich den Organen zuführt. Wichtige Belege, dass die Zersetzungen in den *organisirten* Theilen ablaufen, findet P. in dem Phosphoresciren der lebendigen Organismen. Alle Leuchtorgane sind mit Luftkanälen ausserordentlich innig umgeben, und die Intensität des Leuchtens nimmt rhythmisch mit dem Ein- und Ausathmen zu und wieder ab. Reizung der leuchtenden Stelle, und zwar in elektrischer wie chemischer Weise wirkt wie beim Nerven erregend, wobei das Licht heller wird und dann schwindet. Die leuchtende Substanz, die als lebendige, unter dem Nerveneinflusse des Thieres befindliche Materie erscheint, verliert mit dem Tode des Thieres ihre Eigenschaft der Lichtentwicklung, sie stellt also reizbares Eiweiss, Protoplasma dar. Dasselbe findet sich niemals im Blute, sondern stets in den Organen resp. Zellen.

Das Eiweissmolecül der Nahrung oder einer beliebigen Zelle kann in irgend eine andere Zelle übergeführt werden, wo es ganz verschiedene Leistungen übernimmt. Es müssen somit die Eiweissmolecüle aller Zellen und Flüssigkeiten im Grossen und Ganzen isomere Körper sein. Die Assimilation des Eiweissmolecüls durch die Zelle ist als eine Verbindung isomerer Molecüle (ätherartige Polymerisirung) zu betrachten, welche man sich im Körper zu Riesenmolecülen anwachsend denken kann, so dass sie die Fibrillen des Axencylinders oder des Muskels oder in Ramificationen netzförmige Verbindungen (Nervensystem) darstellen. Die Art der Anlagerung einzelner Radicale in diesen hypothetischen Riesenmolecülen bestimmt die Weise des Wachsthums wie der Zersetzung, und die Gruppirung der assimilirten Molecüle wird sehr bald identisch mit derjenigen der assimilirenden (Vererbung).

Selbstzersetzungen, in Folge der Bewegungen der Atome, sind von der lebenden Substanz niemals zu trennen. Je höher die Temperatur ist, desto grösser werden die Schwingungen der Molecüle, so dass eine

völlige Zersprengung und Zersetzung der lebendigen Substanz eintritt. Umgekehrt sind die Zersetzungen in der Kälte viel geringer, als in der Wärme (Kalt- und Warmblüter). Mit Eisstücken abgekühlte Frösche konnten bis 25 Stunden in vollständig sauerstofffreiem Stickstoff noch lebend erhalten werden. Die Thiere athmen trotzdem noch Kohlensäure aus, ihre Lebensfunctionen dauern fort, obwohl aller Sauerstoff mangelt.

Die Wärme ist nicht blos die Folge der Oxydationsvorgänge im Körper, sondern auch jener Factor, welcher die Atome in steten Schwingungen erhält und die Dissociation erzeugt; die intramoleculäre Wärme ist das Leben der Zelle.

Die Processe der Oxydation des lebendigen Eiweissmolecüls erfolgen am leichtesten im Bereiche der Kohlenwasserstoffradicale, während der die aromatischen Radicale bildende Theil des Kohlenstoffes im Körper weder zersetzt noch oxydirt wird.

Das „lebendige" Eiweiss (die in der lebenden Zelle vereinten Molecüle) verhält sich ganz verschieden von dem „todten" Eiweiss, aus dem durch Oxydation weder Harnstoff noch Harnsäure dargestellt werden kann.

Mit dem Eintreten des Todes gehen die lebendigen Molecüle in den stabileren Zustand der Amidbildung über.

Die Untersuchungen von C. Ludwig und A. Schmidt, nach welchen der Sauerstoffverbrauch im Muskel mit der Strömungsgeschwindigkeit des Blutes wächst, und der Muskel aus sauerstoffreicherem Blute mehr Sauerstoff aufnimmt, sind nach P. nicht beweisend und führen gerade zur entgegengesetzten Erklärung, wenn man berücksichtigt, dass der Sauerstoffverbrauch in den Geweben von der Geschwindigkeit der Sauerstoffdiffusion und Sauerstoffbindung abhängig sein muss.

Nach den in Pflüger's Laboratorium ausgeführten Untersuchungen von *Finkler* (2) bewirken Aderlässe, bei welchen bis zu einem Drittel der gesammten Blutmenge verloren geht, keine Verminderung des Sauerstoffverbrauches, trotz der verringerten Strömungsgeschwindigkeit des Blutes. Mit wachsendem Blutverluste nimmt der Sauerstoffgehalt des venösen Blutes sehr schnell ab. Der Sauerstoffverbrauch und wahrscheinlich auch die Kohlensäurebildung sind völlig unabhängig von der Strömungsgeschwindigkeit des Blutes.

Nach *Pflüger* (3) hat die Thatsache, dass im lebenden Organismus bei niederer Temperatur Oxydationsprocesse vorkommen, welche ausserhalb des Körpers nur bei hohen Temperaturen vorkommen, nichts Auffallendes, da im Entstehungsmomente eines Kohlensäuremolecüls (entsprechend der enormen Verbrennungswärme des Kohlestoffes) eine sehr hohe Temperatur herrscht, die aber unter den günstigen Abkühlungs-

bedingungen im Körper *nur an dem Entstehungsorte* und nicht weiterhin zur Geltung kommen. Durch die Erhitzung werden die Atome des chemischen Molecüls in heftige Schwingungen versetzt und hiedurch bestimmte Umsetzungen hervorgerufen, während neue chemische Affinitäten in dem lebendigen Molecüle frei werden. Nur während der Assimilation von Sauerstoff und nährenden Molecülen erzittert die lebendige Materie und producirt Wärme, mit dem Verbrauche von Kohlensäure bildendem Sauerstoff hören auch die Explosionen und Entstehung freier Affinitäten auf, das lebendige Molecül wird ruhig und indifferent, d. h. es stirbt. Ein Wiederbeleben ist dann wegen Aufhören der intramoleculären Schwingungen nicht mehr möglich.

Voit (4) gibt nach einleitenden Bemerkungen über die Aufgaben und Ziele, welche mittelst des von Pettenkofer construirten Respirationsapparates erreicht wurden, die Beschreibung eines von ihm hergestellten kleineren Respirationsapparates.

Derselbe beruht auf dem am grösseren Apparate angewandten Principe durch Differenzbestimmung, d. h. durch Analyse der in den Versuchsraum ein- und austretenden Luft, die grösste mögliche Genauigkeit zu erhalten.

Der Hauptunterschied in der Construction des kleineren Apparates vom grossen liegt darin, dass eine Gasuhr, deren Trommeln durch ein oberschlächtiges Wasserrad in beliebige Drehungen versetzt werden, nicht blos die Luft aus dem Versuchsraume misst, sondern *zugleich* als Motor ansaugt. Es kann durch diese Vorrichtung der Apparat augenblicklich und geräuschlos in Gang gebracht und die Ventilationsgrösse zwischen 450—3400 Ltr. Luft in der Stunde variirt werden.

Die von Voit in Gemeinschaft mit Forster angestellten Controlbestimmungen (mit verbranntem Olein und verdampftem Wasser) ergeben für den kleinen Apparat dieselbe Genauigkeit der zu erlangenden Resultate (1—2 pCt.) wie mit dem grossen.

Hinsichtlich der ins Detail gehenden Beschreibung des Apparates und der dieselben erläuternden Zeichnungen muss auf das Original verwiesen werden.

Pettenkofer hatte bei Herstellung seines Respirationsapparates Controlversuche mit Stearinkerzen von bekannter Zusammensetzung ausgeführt, um über die Genauigkeit, mit welcher der Apparat arbeitet, Aufschluss zu gewinnen. Für CO_2 ergab sich bei Entwicklung von 300—600 Grm. absoluter Menge ein durchschnittlicher Fehler von 0,6 pCt. und als grösster Fehler 1,6 pCt.; für die Wasserbestimmung jedoch war der Fehler ungleich grösser 3,7—6,7 pCt. Wenn nun auch dieser Fehler wegen seiner geringen absoluten Grösse für die ausgeführten Versuche zu

vernachlässigen war, so durfte er bei den beabsichtigten Untersuchungen, welche die von einem Menschen abgegebene Wärmemenge betrafen, nicht ausser Acht gelassen werden.

Carl und *Ernst Voit* sowie *Forster* (5) suchten nun gemeinschaftlich nach den Gründen, weshalb bei Kerzenverbrennungen die gefundenen CO_2 Werthe so genau mit den berechneten stimmten, Wasser dagegen nicht. Es würde zu weit führen an dieser Stelle die zahlreichen Gesichtspunkte anzugeben, nach denen die möglichen Fehlerquellen aufgesucht wurden. Nachdem die messenden und absorbirenden Theile des Respirationsapparates einzelne Verbesserungen erfahren hatten, wurde schliesslich die Fehlerquelle darin gefunden, dass in der brennenden Stearinkerze zwar nahezu aller Kohlestoff zu Kohlensäure, der Wasserstoff hingegen viel weniger vollständig zu Wasser verbrennt und hiedurch das grössere Deficit in der Wasserbestimmung entsteht. Als nämlich in dem Apparate selbst eine bekannte Menge Wasser zur Verdampfung gebracht wurde, erwies sich dessen Bestimmung mit dem grossen Respirationsapparate nahezu ebenso genau, wie sie für die CO_2 bereits gefunden wurde.

v. Liebig (6) wendet zur weniger umständlichen Analysirung der Ausathemluft einen von Prof. v. Jolly construirten Apparat, bei welchem die Druckveränderungen des durch Eis abgekühlten Gases bei gleich bleibendem Volumen bestimmt wurden. Zahlreich ausgeführte Controlbestimmungen mit dem im Original näher beschriebenen und abgebildeten Apparate und Vergleichsbestimmungen mit der Bunsen'schen Analysenmethode ergeben die völlige Zuverlässigkeit der Resultate.

Die an dem sehr mässig ernährten Individuum angestellten Versuche ergeben als Mittelwerthe einer für 15 Minuten dauernden Athmung:

	eingeathmet Liter	aufgenommen Sauerstoff Grm.	ausgeathmet Kohlensäure Grm.
Unter gewöhnlichem Druck	118	7,058	7,132
Unter erhöhtem Druck	110	7,481	7,197

Unter erhöhtem Drucke ist das Volum der Athemluft in Folge der mechanischen Wirkung des Druckes kleiner und die an Zahl verminderten Athemzüge ebenfalls geringer. Die Ausathmung wird ferner verlangsamt (um ca. 10 pCt.), die Einathmung aber rascher und tiefer. Dieser geänderte Athemrhythmus erhält sich noch lange Zeit später bei gewöhnlichem Luftdrucke.

Die vermehrte Sauerstoffaufnahme erklärt sich nach v. L. dadurch, dass der Sauerstoff um in das Blut zu gelangen, zunächst die seröse Flüssigkeit in den Lungenbläschen und Capillaren zu passiren hat und diese Flüssigkeit den Gesetzen der Gasabsorption folgend unter höherem

Drucke mehr Sauerstoff aufnimmt. Der dauernd vermehrte Zufluss erhöht dann den mittleren Sauerstoffgehalt des Blutes und zwar auch den des venösen.

Vermehrung der Zahl der Athemzüge zeigt unter jedem Drucke eine geringe Erhöhung des Athemvolums sowie der absoluten wie relativen Sauerstoff-Aufnahme und Kohlensäure-Abgabe. Hinsichtlich der zahlreichen Versuchstabellen wird auf das Original verwiesen.

Pott (8) theilt sehr ausgedehnte Untersuchungen über die von den verschiedensten Thierspecies in gleichen Zeiten ausgeathmete Kohlensäure mit. Der zu den Versuchen dienende Respirationsapparat bestand aus einem Glaskasten, dessen Thürfugen nach dem Einbringen des Thieres mit Fensterkitt gedichtet wurden. Als Motor zur Lufterneuerung diente ein Aspiratorgefäss. Die über das Thier streichende, vorher CO_2 frei gemachte Luft, wurde hinter dem Apparate durch Barytwasser geleitet, und hier durch Titrirung die ausgeathmete Kohlensäuremenge bestimmt. Gut übereinstimmende Controlversuche mit brennenden Kerzen ergaben, dass Fehler durch den Apparat ausgeschlossen waren.

Auf 100 Grm. Thier und gleiche Zeiten (sechs Stunden) wurden ausgeschieden:

Vögel	4,403—5,458	Grm.	CO_2,
Säugethiere	0,905—5,328	„	„
Fische	0,172—0,250	„	„
Amphibien	0,202—1,871	„	„
Insekten	0,592—0,678	„	„
Schmetterlinge	0,442—1,382	„	„
Schnecken	0,070—0,167	„	„
Würmer	0,308—0,466	„	„

Bei allen Thierspecies produciren die jüngeren Individuen ansehnlich mehr CO_2 als die älteren Thiere. Die Kohlensäureausscheidung desselben Thieres zu verschiedenen Zeiten, ist auf Gewichts- und Zeiteinheit sehr constant. Dasselbe ist der Fall bei nahe verwandten Thieren und selbst Thiergruppen.

Die Kohlensäureausscheidung unter dem Einflusse farbigen Lichtes (gefärbte Gläser vor dem Apparate) stellt sich für 100 Grm. Thier (Hausmaus) in folgenden Verhältnisszahlen dar:

Farbe:	milchweiss	violett	roth	blau	grün	gelb
Ausgeschiedene Kohlensäure:	100	86,89	93,38	122,63	128,52	174,79.

Hinsichtlich der zahlreichen Versuchstabellen muss auf das Original verwiesen werden.

Eler (9) untersucht den Einfluss des Wechsels der Körpertemperatur auf die Kohlensäureausscheidung. Eine über die Schnauze der Ver-

suchsthiere (Kaninchen) gezogene Kautschukklappe leitete die Exspirationsluft durch Müller'sche Ventile in ein Glasrohr, das mit conc. Schwefelsäure getränkte Glasperlen enthielt; von hier aus wurde wasserfreie Luft zur Kohlensäureabsorption in den mit Kalilauge halb gefüllten Geissler'schen Kugelapparat geführt.

Mit der in Folge des Aufbindens der Thiere sinkenden Körpertemperatur findet ein Abfall der Kohlenausscheidung statt.

Nach Rückenmarks-Durchschneidung beobachtet E. in allen Versuchen mit dem Sinken der Körpertemperatur eine Verminderung der CO_2-Abgabe, welche sofort mit der Durchschneidung in auffallendem Maasse eintritt.

Die Einwirkung von Kälte auf die Versuchsthiere in einem von Eis umgebenen Kasten veranlasst nur in der ersten Zeit eine Erhöhung der CO_2-Ausscheidung, während dauernde Kälteeinwirkung dieselbe stets verringert. Unter dem Einflusse von äusserer Wärme (bis 42,6 ° C.) tritt anfangs noch ein CO_2-Abfall ein, mit der Steigerung der Körpertemperatur vermehrt sich jedoch die CO_2-Ausscheidung, bis in Folge der hohen Körpertemperatur Dyspnoe eintritt.

Die an überfirnissten Thieren angestellten Versuche ergeben eine beträchtliche Verminderung der CO_2-Ausscheidung.

Buchheim (10) gelangt durch eine sich auf die Versuche von P. Hering, Pflüger, Ewald u. A. stützende Betrachtung zu dem Schlusse, dass die Einathmung von reinem Sauerstoff, sowie der Aufenthalt in comprimirter Luft einen Einfluss auf die Vorgänge des Stoffwechsels nicht durch Zufuhr grösserer Sauerstoffmengen ins Blut haben kann, sondern dass derselbe in anderen Ursachen, z. B. rhythmischer Einleitung der Respiration, zu suchen ist. Als bei Kaninchen durch passive Bewegungen des Körpers (durch Näherung der Vorder- und Hinterbeine) der Athemrhythmus nachgemacht wurde, traten nach Strichnininjectionen keine Krämpfe auf, auch bei Dosen, welche die heftigsten Krämpfe und ohne diese Bewegungen den Tod des Thieres herbeiführten.

Wertheim (11) untersucht an Menschen die absoluten Mengen der ausgeathmeten Luft, die Grösse der Sauerstoffentnahme aus der eingeathmeten Luft, sowie der ausgeschiedenen Kohlensäure. Die Dauer der einzelnen Athemversuche betrug stets zwei Minuten.

Die Resultate der zahlreichen Untersuchungen zeigen, dass die Menge der Ausathmungsluft in fieberhaften acuten wie chronischen Zuständen nicht vermindert ist, zum Theil aber bis zum Anderthalbfachen des Normalen ansteigt. Beim Beginn eines fieberhaften Processes und während der Zunahme desselben sinkt im Allgemeinen die Procent-Sauerstoffentnahme von 3,2 auf 2 und selbst 1,0 pCt. und steigt wieder

beim Abfall des Fiebers. Die geringste O-Entnahme findet bei Tuberkulösen in den Wochen vor dem Tode statt.

In gleicher Weise fällt mit der Zunahme des Fiebers auch die Procent-CO_2-Menge der Ausathmungsluft. Während normal mehr O durch die Lungen aufgenommen als in der CO_2 ausgeathmet wird, ändert sich dieses Verhältniss beim Fieber häufig derart, dass manchmal Tage lang die gesammte Menge des O völlig in der CO_2 erscheint und kein O zu weiteren Oxydationen im Körper verwendet wird.

Die Zahlenwerthe der einzelnen Untersuchungen sind in drei Tafeln übersichtlich zusammengestellt.

In einer vorläufigen Mittheilung gibt *Schmidt* (12) die an sich gewonnenen Versuchsresultate über die Ausscheidung von Weingeist durch die Respiration. Nach Aufnahme von 50 C.-Cm. absoluten Weingeistes wurden innerhalb der folgenden zehn Stunden höchstens Spuren von Alkohol durch die Lungen abgegeben. Die Untersuchungsmethoden, deren nähere Beschreibung später erfolgen, liessen, wie Controlversuche ergaben, auch kleine Alkoholmengen bis auf 7 pCt. Verlust wieder auffinden.

Grübler (13) untersucht die durch Wasser und Alkohol aus Hundelungen extrahirbaren krystallisirenden Bestandtheile. Der Bleizuckerniederschlag des wässrigen Extracts enthielt Phosphorsäure, Salzsäure, Kalk und Ammoniak (?), der des Bleiessigniederschlags Harnsäure, Guanin (Xanthin, Sarkin?) ferner Inosit; in der restirenden Flüssigkeit wurden noch Leucin und Alkalisalze nachgewiesen. Der Alkoholauszug lieferte ausser Fett beträchtliche Mengen Lecithin und Leucin.

Tyrosin, sowie Taurin (von Cloëta in der Ochsenlunge gefunden) konnten in der Hundelunge nicht ermittelt werden. Die chemischen Processe in dem Lungengewebe sind demnach von denselben Ursachen beeinflusst wie in den übrigen zellenreichen Organen des Säugethieres.

Erismann's (16) Untersuchungen beziehen sich auf die Wasserverdunstung von der Oberfläche todter Hautstücke und auf die vom lebenden Körper selbst.

Für erstere Versuche diente im Principe die Krause'sche Anordnung, jedoch so, dass von dem über die Trichterröhre gebundenen Hautstück jedesmal nur eine Kreisfläche von 2 Cm. Durchmesser Wasser verdunsten konnte. Den grössten Einfluss auf die Wasserverdunstung übt die äussere Temperatur der Luft, sowie ihr Wassergehalt, wie folgende Tabelle zeigt:

Temperatur	Verdunstung von 1 □ Cm.
2—8° Cels.	3,7 Mgrm. Wasser,
9—17° „	5,0 „ „

Temperatur	Verdunstung von 1 □ Cm.
20—24 ° Cels.	17,3 Mgrm. Wasser,
24—28 ° „	22,9 „ „
30—36 ° „	35,3—37,4 „ „

Unter gleichen äusseren Verhältnissen verdunsten Hautstellen mit dicker Epidermis (Fusssohle) noch mal so viel Wasser als die mit dünneren (Bauchdecke). Der Grund wird in der mehr als doppelten Zahl der Schweissdrüsen in der Fusssohlenhaut zu suchen sein.

Durch Druck auf die Koriumseite der Haut kann sich zwar die Epidermis in Bläschen abheben, gleichwohl gelangt bis zu dem Drucke von 75 Mm. Quecksilber keine grössere Wassermenge zur Verdunstung.

Die Wasserverdunstung an den todten Hautflächen, wie auch am ganzen Leichnam, wird durch Luftbewegung in den Grenzen wie sie durch Bunsen'sches Gebläse oder in dem Pettenkofer'schen Respirationsapparat (bis 67 Cm. Geschwindigkeit in der Secunde) erreicht wird, nicht erhöht. Es kann dies nicht auffallen, da auch von freien Wasserflächen im Glase bei dieser Ventilationsgrösse nicht mehr Wasser als in ruhender Luft verdunstete.

Zur Bestimmung der Wasserabgabe am *lebenden* Arm diente der kleine Respirationsapparat von Voit, in dessen Versuchsraum der entblösste Arm eingesteckt und am Rande der Oeffnung durch eine Kautschukklappe verschlossen wurde.

Am lebenden Arm nimmt im Grossen und Ganzen die Wasserverdunstung mit der abnehmenden Luftfeuchtigkeit zu.

Wasserabgabe vom Arme.	Temperatur.	Relative Feuchtigkeit.
2,7256	18,2	77
13,6830	17,2	50
18,2334	17,5	43
58,0854	17,4	15

Die relative Feuchtigkeit ist jedenfalls der wichtigste Factor für die Wasserverdunstung von der Körperoberfläche. Bei gleichen äusseren Bedingungen verdunsteten vom Arme gleiche Wassermengen.

Die Verstärkung der Ventilation bewirkt an der lebenden Haut im Gegensatz zur todten eine grössere Wasserverdunstung und die *lebende* Haut reagirt sehr stark auf geringe Luftgeschwindigkeiten.

Bei möglichst gleichen äusseren Verhältnissen wurde durch Bekleidung des Armes die verdunstete Wassermenge nicht vermindert, sondern eher etwas gesteigert. Auch Aufnahme grösserer Mengen heissen Getränkes, wie Arbeitsleistung ohne Bildung von Schweiss, erhöhten die insensible Wasserverdunstung der Haut sehr beträchtlich.

Der Vergleich der Untersuchungen an der todten und lebenden Haut

weist darauf hin, dass die vermehrte Verdunstung von der letzteren ein Resultat der Lebensthätigkeit und zum weitaus grössten Theil der Schweissdrüsen ist.

Wolkenstein (17) verwendet, um die Resorption durch die Haut zu untersuchen, den handschuhartig abgezogenen Hautsack von Froschextremitäten, an welchem die Fingerphalangen stecken gelassen wurden. Wurde der Hautsack verkehrt oder mit der Epidermisseite nach aussen in eine 1 procentige Lösung von Jodkalium, Sublimat, Eisenchlorid, Blutlaugensalz, Kochsalz u. s. w. gehangen, und der Hohlraum des Sackes mit destillirtem Wasser gefüllt, so konnten hier nach kurzer Zeit die eingedrungenen Stoffe nachgewiesen werden.

Die Temperaturerhöhung vergrösserte die Resorptionsfähigkeit der Haut, sodass z. B. Eisenchlorid bei 28 ° R. nach 1½ Stunden, bei 17 ° R. erst in 3 Stunden nachzuweisen war.

Wurden die unteren Extremitäten von Fröschen oder jungen Kaninchen, Katzen, Mäusen in die Lösung giftiger Substanzen wie Atropin, Curare, Strychnin u. s. w. gehangen, so traten Vergiftungserscheinungen und schliesslich Tod ein. Haare und Wolle erschwerten hierbei die Resorption, während das Abschneiden der Haare sie beschleunigte.

Dönhoff (18) macht auf die Unterschiede des Hautgewichts im Winter und Sommer aufmerksam, die nicht allein in der Menge der Haare liegen. Im Mittel wiegt die Haut von 1000 Pfd. Kuh im Winter 70 Pfd. mit 2 Pfd. Haaren; im Sommer nur 55 Pfd. mit 1 Pfd. Haaren.

Auffallend findet sich ein ähnliches Verhältniss zwischen den im Winter resp. Sommer geborenen Kälbern. Bei dem Mittelgewichte von 48 Pfd. im Winter wie im Sommer ist die Haut derselben im ersten Falle 8 Pfd., im zweiten nur 6½—7 Pfd. schwer.

5.

Muskelgewebe und Knochen (Anhang).

1) *Chittenden, N. H.*, Ueber Glycogen und Glycocoll in dem Muskelgewebe des Pecten irradians. Liebig's Annal. d. Chemie. Bd. 178. S. 266—274.

2) *König, J.*, Zur Frage der Substitution des Kalkes in den Knochen. Zeitschr. f. Biolog. XI. S. 305—307.

3) *Vogt, P.*, Ueber die Wirkung der Milchsäure auf Knochenwachsthum. Berl. klin. Wochenschr. 1875. S. 473 (vgl. oben anatomisch. Theil S. 99).

4) *Bernhardt, M.*, Ueber den Wassergehalt des menschlichen Centralnervensystems nebst einigen Versuchen über den Einfluss des constanten Stromes auf denselben. Arch. f. path. Anat. u. Phys. Bd. 64. S. 297—306.

Chittenden (1) behandelt den essbaren Theil der Kammuschel (Pecten irradians) mit kaltem Wasser, kocht die trübe Lösung sehr kurze Zeit auf und versetzt die nun enteiweisste Lösung mit einem reichlichen Ueberschusse von Alkohol. Es scheidet sich ein reichlicher Niederschlag ab, welcher mit Alkohol und Aether gewaschen, zu einer weissen, hygroskopischen Masse eintrocknet und aus *Glycogen* mit etwas Eiweiss und ca. 1,5 pCt. Asche besteht.

Die geschmacklose, in Wasser leicht lösliche Substanz wird durch Speichel und durch Säuren in Traubenzucker übergeführt und färbt sich mit Jod in Jodkalium rothbraun.

Durch Fällung aus der wässrigen Lösung mit überschüssigem Barytwasser gibt sie einen Niederschlag, der mit verdünnter Schwefelsäure vom Baryt befreit und mit Alkohol wieder gefällt ein eiweissfreies, reines Präparat liefert und bei 110° C. getrocknet 43,63 pCt. C, 6,71 pCt. H und 49,66 pCt. O enthielt. Der Bleiessigniederschlag (entstanden in der wässrigen Glycogenlösung bei gelinder Hitze) gab 48,34 pCt. Blei. Ein aus Ochsenleber dargestelltes Glycogen hatte die Zusammensetzung C 41,90 pCt., H 6,38 pCt. und O 51,72 pCt.

Nach dem Ausfällen des Glycogens aus der wässrigen Lösung mittelst Alkohol enthält derselbe nicht unbeträchtliche Mengen Glycocoll. Der musculöse Theil der Kammuschel enthält 20,40 pCt. feste Theile, 1,26 pCt. Asche, 0,33 pCt. Aetherextrakt, 1,98 bis 2,43 pCt. Glycogen und 0,39 bis 0,71 pCt. Glycocoll. Aus 3 Quart der Muskeln wurde einmal 170 Grm. Glycogen erhalten.

König (2) hält den Weiske'schen Versuchen gegenüber (vgl. diese Berichte Bd. III. S. 204) seine Resultate aufrecht, dass bei Fütterung von Kaninchen mit Strontiumphosphat ein Theil des Kalkes der Knochen durch Strontian ersetzt wird. Die von ihm angewandte Methode der Strontianbestimmung könne darum nicht als ungenaue bezeichnet werden, weil das gewonnene salpetersaure Strontian spektralanalytisch nicht die mindeste Reaction von Kalk gab.

Anhang.

Bernhardt (4) findet als Mittel von 6 Bestimmungen den Wassergehalt des Cervicalmarkes zu 73,05 pCt., den des Lendenmarkes zu 76,04 pCt. somit wesentlich höher als v. Bibra und Bischoff. Als Durchschnittszahl der Wasserbestimmung für die Hirnrinde ergab sich 85,86 pCt., für die weisse Hirnsubstanz 70,08 pCt. und für die Med. obl. 73,9 pCt. Beziehungen des Wassergehaltes zu Geistes-Krankheiten konnten von B. so wenig wie von den früheren Untersuchern ermittelt werden.

Der Wassergehalt des Sympathicus zeigte die grössten Schwankungen von 52,4 pCt. bis 70,73 pCt. im Mittel 64,30 pCt.

Die Durchleitung eines starken constanten Stromes von 30 Elementen durch die Hirnsubstanz ergab für die Anode wie Kathode so geringe Veränderungen im Wassergehalte, dass eine kataphorische Wirkung des constanten Stromes nicht anzunehmen ist.

6.

Milch.

1) *Nencki, M.*, Ueber den Stickstoff- und Eiweissgehalt der Frauen- und Kuhmilch. Ber. d. d. chem. Gesellsch. VIII. S. 1046—1048.

2) *Langgaard, Alex.*, Vergleichende Untersuchungen über Frauen-, Kuh- und Stutenmilch. Arch. f. path. Anat. u. Phys. Bd. 65. S. 1—9.

3) *Hammarsten, O.*, Om lösligt och olösligt kasein i mjölken. Upsala läkareförenings förh. Bd. XI. S. 97—107.

4) *Kahler, O.*, Untersuchung der Milch der Frauen während der Inunctionscur. Vierteljahrsschr. f. prakt. Heilk. S. 39—46.

5) *Smee, A. H.*, Notizen über gesunde und ungesunde Milch. Ber. d. d. chem. Ges. VIII. S. 780.

6) *Genser, Th. von*, Untersuchung des Sekretes der Brustdrüse (Galactostase) eines neugebornen Kindes. Jahrb. f. Kinderheilk. N. F. IX. S. 160—163.

Bei den sehr differirenden Angaben über die Zusammensetzung der Frauenmilch legt *Nencki* (1) in seiner gemeinschaftlich mit *Lachenal* ausgeführten Untersuchung die grösste Sorgfalt auf die Methoden.

Die verschiedensten Versuche das Eiweiss der Frauenmilch durch Fällung zu erhalten (Fällung mit Essigsäure in der Kochhitze, Einleiten von Kohlensäure, Eintragen von Kochsalz oder schwefelsaures Natron in die kochende angesäuerte Milch) ergaben stets zu geringe Werthe, und im Filtrate war immer noch Eiweiss nachzuweisen. Die directe N-Bestimmung wurde in 5 C.-Cm. Milch nach der Dumas'schen Methode ausgeführt, wozu die Milch mit gepulvertem $PbCrO_4$ über Schwefelsäure im Vacuum getrocknet wurde.

Im Mittel von 8 Bestimmungen ergab die Fällung des Eiweisses 1,41 pCt., während sich aus dem N-Gehalte der Milch im Mittel 2,53 pCt. berechnete.

Ausser dem Eiweiss scheinen in der Frauenmilch keine anderen N-haltigen Verbindungen vorzukommen und die Alkoholauszüge waren stets N-frei.

Für die Kuhmilch gab die Fällung mit Essigsäure in der Kochhitze und die directe N-bestimmung völlig gleiche Werthe (3,16 pCt. resp. 3,14 pCt. Eiweiss).

Langgaard (2) dehnt die praktisch wichtigen Untersuchungen Biedert's über die Unterschiede des Frauen- und Kuhcaseïns auf die Stutenmilch aus.

Die Stutenmilch behält die alkalische Reaction auffallend lange (2—3 Tage) und mit dem Auftreten der Säure scheidet sich das Caseïn der Stutenmilch in feinen zarten Flocken aus. Die durch Säuren bewirkten Fällungen des Caseïns werden durch den geringsten Ueberschuss des Fällungsmittels wieder gelöst. Ebenso verhält sich der Zusatz eines geringen Ueberschusses von künstlicher Verdauungsflüssigkeit. Auch durch Alkohol entsteht ein feinflockiger Niederschlag im Gegensatze zu den dicken, zähen Klumpen der durch Alkohol gefällten Kuhmilch.

Das mit Alkohol gefällte und mit Aether entfettete Stutencaseïn ist wie das Frauencaseïn im Wasser relativ leicht löslich.

Das Stutencaseïn zeigt demnach mit dem Menschencaseïn die grösste Aehnlichkeit und sein Verhalten gegen den sauren Magensaft würde die Stutenmilch als Ersatz der Menschenmilch besonders empfehlen.

[Selmi hat bekanntlich in den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft 7 S. 1463 die Gegenwart zweier verschiedener Arten von Caseïn in der Milch behauptet und überdies unter dem Namen „Gelactine" einen neuen in der Milch vorhandenen Eiweissstoff aufgestellt. Das „unlösliche Caseïn" Selmi bleibt beim Filtriren der Milch auf dem Filter, wird durch Labferment vollständig coagulirt, kann aber durch Wasserzusatz gelöst werden. Das lösliche Caseïn Selmi's geht dahingegen beim Filtriren der Milch durch das Filter, kann im Filtrat nicht durch Labferment coagulirt werden, wird aber durch Zusatz von 1 vol. absolutem Alkohol zu 4 vol. Filtrat ausgeschieden. Durch Kochen des Filtrats wird das „lösliche Caseïn" Selmi's zugleich mit dem Serumeiweiss (Selmi's „Gelactine") ausgeschieden. *Hammarsten* (3) hat aber schon durch seine früheren Versuche nachgewiesen, dass bei der Bereitung milchzuckerfreier Caseïnlösungen mittels Zusatz von Na Cl zur Milch die Caseïnlösungen anfangs rasch, nach und nach aber immer langsamer filtriren, und dass dabei der Reichthum des Filtrats an Caseïn und an Kalksalzen immer mehr abnimmt.

Er vermuthete, dass dieses theils vom Zusammenkleben des Fetts herrührte, theils davon abhinge, dass das Caseïn nicht in wirklicher Lösung, sondern nur in stark aufgequollenem Zustande in den Caseïnlösungen resp. in der Milch vorhanden sei. Auch beim Filtriren der Milch in der Kälte durch mehrere Lagen Filtrirpapier ging die Milch anfangs unverändert durch das Filter, darauf wurde aber das Filtrat

mehr durchscheinend, ärmer an Fett und an Caseïn, und zuletzt erhielt man ein neutrales oder schwach alkalisches Filtrat, welches an Caseïn und Kalkphosphat so arm war, dass es nicht oder nur höchst unvollständig durch Lab coagulirte, während die auf dem Filter zurückgebliebene Flüssigkeit an Caseïn und Kalkphosphat sehr reich war und sehr schnell und vollständig durch Labferment coagulirte. — In so weit stimmen die *Beobachtungen* Selmi's also mit den früheren Beobachtungen H.'s gut überein; während aber Hammarsten dieses Verhalten dadurch erklärt hat, dass der Wasserreichthum des Filtrats vermehrt, der Reichthum desselben an Kalksalzen, namentlich an phosphorsaurem Kalk und Caseïn dahingegen vermindert wird, während die auf dem Filter zurückbleibende Masse an Wasser ärmer, an Kalksalzen und Caseïn aber reicher wird, hat Selmi die Annahme zweier verschiedener Caseïnarten auf dasselbe begründet. Gegen diese *Annahme* macht nun H. zunächst geltend, dass das lösliche Caseïn Selmi's, falls es existirte, beim Coaguliren der Milch durch Labferment in das Filtrat übergehen müsste und aus diesem durch Neutralisiren fällbar sein müsste. Der Versuch lehrt aber, dass das nach Coaguliren der Milch durch Labferment erhaltene Filtrat keine Spur des von Selmi angenommenen „löslichen Caseïn" enthält. Schon hierdurch wird es höchst wahrscheinlich, dass die Nichtfällbarkeit des Filtrats durch Labferment, auf welche Selmi die Aufstellung eines „löslichen Caseïns" begründete, einfach davon abhängt, dass der Wassergehalt desselben so stark vermehrt, der Gehalt an Kalksalzen und an Caseïn aber so stark vermindert ist, dass die Ausscheidung eines Coagulums durch das Labferment dadurch verhindert wird. Denn H. hat durch seine Untersuchung nachgewiesen, dass die Ausfällung des Käsestoffs oder die eigentliche Coagulation durch die genannten äusseren Umstände verhindert werden kann, obgleich der wesentliche chemische Process, welcher die Käsebildung charakterisirt, bereits erfolgt ist.

Da es H. bekanntlich gelungen ist, durch Säure gefälltes Caseïn nach Lösung desselben in Kalkwasser und nach Neutralisiren dieser Lösung durch Phosphorsäure mittelst Labferment zu coaguliren, so konnte er die Frage mittelst dieser Methode zur endgültigen Entscheidung bringen. Nach Selmi's Angabe dargestelltes, durch Labferment nicht coagulables Milchserum wurde durch Säure gefällt; das Präcipitat wurde mit Wasser ausgewaschen und fein zerrieben; darauf wurde das Wasser durch Alkohol und der Alkohol dann durch Aether verdrängt; darauf wurde unter der Luftpumpe im Vacuum und endlich während ganz kurzer Zeit bei 100° C. getrocknet.

Eine abgewogene Menge Thiersubstanz wurde in einer gemessenen

Menge Kalkwasser gelöst und die Lösung mit 0,5 pCt. Phosphorsäure neutralisirt. Die so erhaltene Lösung coagulirte nicht durch Kochen, sie gerann aber fast augenblicklich mit Labferment bei 38° C. und der hierdurch ausgeschiedene Käsestoff unterschied sich in keiner Weise von dem aus gewöhnlichem Caseïn bereiteten. In der Flüssigkeit, aus welcher das Caseïn auf diese Weise durch Labferment ausgeschieden war, konnte keine Spur von Caseïn nachgewiesen werden. Hierdurch war es also bewiesen, dass das durch Neutralisiren aus dem durch Labferment nicht coagulablen Serum ausgeschiedene Caseïn ganz gewöhnliches coagulables Caseïn war, und dass die Aufstellung von Selmi's „löslichem" „nicht durch Lab coagulirbarem Caseïn" ganz unberechtigt war.

Bezüglich des von Selmi aufgestellten „Gelactines" (nicht zu verwechseln mit dem von Hünefeld 1826 als Bezeichnung für gewöhnliches Caseïn vorgeschlagenen „Galactin", und auch nicht mit dem „Galactin" Morin's, womit dieser einen leimgebenden Eiweissstoff bezeichnete, den er in der Milch zu finden glaubte) bemerkt H., dass die Gründe für die Aufstellung dieser vermeintlichen Eiweissmodification äusserst schwach sind. Selmi fällt das Caseïn mit $^1/_5$ vol. absolutem Alkohol und fällt dann durch Vermischen des Filtrats mit $^4/_5$ vol. Alkohol einen Eiweisskörper, den er „Gelactin" nennt. Dieses unterscheidet sich von gewöhnlichem Eiweiss nur dadurch, dass die Lösung desselben schon bei 50° unklar und erst bei 95—100° flockig ausgeschieden wird. Es ist aber einleuchtend, dass beim Fällen des Eiweissstoffs durch Alkohol auch Salze und andere Stoffe gefällt werden müssen, wodurch es sich leicht erklärt, dass auch die Temperatur, bei welcher die Trübung und Ausscheidung beim Erhitzen eintritt, verändert wird. Das „Gelactine" Selmi's ist daher, wenigstens vorläufig, nur als mit Salzen und anderen Milchbestandtheilen verunreinigtes Serumalbumin (Lactalbumin) zu betrachten.

Die schwierige Frage über die Existenz des von Millon und Commailles aufgestellten „Lactoproteïns" wagt H. noch nicht endgültig zu entscheiden, ebenso wenig als die Frage, ob die Milchkügelchen mit einer besonderen und eigenthümlichen Caseïnhülle umgeben sind. Uebrigens aber meint er, dass in der Milch bisher nur zwei verschiedene Eiweisskörper nachgewiesen sind, nämlich Caseïn und Serumalbumin. Verf. wiederholt seine Warnung vor den Bestrebungen bei physiologisch-chemischen Untersuchungen über die Eiweissstoffe in übereilter Weise, auf einzelne Reactionen hin, zu stark zu differenziren, und er hebt die Nothwendigkeit hervor, den Einfluss der äusseren Umstände, der Verunreinigungen u. s. w. auf die Reactionen gehörig zu berücksichtigen.

P. L. Panum.]

Kahler (4) findet früheren Angaben entgegen in der Milch von Frauen, welche der Einreibungscur mit Quecksilber unterworfen waren, *nicht* die geringsten Spuren von Quecksilber. Die nach und nach gesammelte und untersuchte Milchmenge betrug in einem Falle 640, im zweiten 580 C.-Cm. Milch. Zum Nachweise diente die treffliche Methode von Schneider (Med. Jahrb. XVII. S. 124), nach der K. in 700 C.-Cm. Kuhmilch noch 0,0098 Grm. metallisches Quecksilber nachweisen konnte.

K. macht auf einige Momente aufmerksam, die bei Anwendung dieser genauen Methode leicht zu falschen Resultaten führen können. Namentlich ist die zur Elektrolyse dienende Batterie weit von dem Untersuchungsobjecte, wo möglich in ein Nebenzimmer zu stellen, um den aus den amalgamirten Zinkelementen spritzenden Flüssigkeitsstaub, welcher ausser Säure stets Quecksilber mit sich führt, von der zu untersuchenden Flüssigkeit abzuhalten.

Ohne Berücksichtigung dieses Punktes sind die Angaben über das Vorkommen von Quecksilber in der Milch, Speichel, Harn etc. nicht unbedingt als zuverlässig anzusehen, wenn zu dessen Nachweis die Elektrolyse verwendet wurde.

Nach *Smee* (5) ist die Milch von Kühen, welche auf mit Cloakenwässern berieselten Wiesen weiden, eine sehr ungesunde; sie riecht übel, die aus ihr bereitete Butter zersetzt sich in 36 Stunden und auffallender Weise geht das Caseïn von Milch solcher Thiere durch den Dialysator.

v. Genser (6) findet in dem Secrete der Brustdrüsen eines 14 Tage alten Mädchens ausser Butterkügelchen eine ziemliche Menge Colostrumkörperchen. Die chemische Analyse der ca. 3 Grm. betragenden Menge ergab für 1000 Theile Secret:

spec. Gewicht . .	1,01986
Caseïn	5,57
Albumin	4,90
Milchzucker . . .	9,56
Butter	14,56
Salz	8,26
feste Bestandtheile .	42,95.

7.

Stoffwechsel und Bestandtheile des Körpers.

1) *Adamkiewicz, Alb.,* Farbenreaktionen des Albumin. Arch. f. exp. Path. III. S. 412—427.

2) *Jürgens, Rud.*, Eine neue Reaktion auf Amyloidkörper. Arch. f. path. Anat. u. Phys. Bd. 65. S. 189—196.

3) *Schmidt, Alex.*, Untersuchungen des Eiereiweisses und des Blutserum durch Dialyse. Beiträge zur Anat. u. Phys. Festgabe an C. Ludwig. Leipzig, Vogel. S. 94—115.

4) *Derselbe*, Weitere Untersuchungen des Blutserum, des Eiereiweisses und der Milch durch Dialyse mittelst geleimten Papieres. Arch. f. d. ges. Phys. XI. S. 1—52.

5) *Huizinga*, Zur Darstellung des dialysirten Eiweisses. Arch. f. d. ges. Phys. XI. S. 392—402.

6) *Winogradoff, Alex.*, Ueber Darstellung und Eigenschaften salzfreier Eiweisslösungen. Arch. f. d. ges. Phys. XI. S. 605—610.

7) *Heynsius, A.*, Ueber das Albumin und seine Verbindungen. Vorläufige Mittheilung. Arch. f. d. ges. Phys. XI. S. 624—627.

8) *Drechsel, E.*, Ueber die Einwirkung von verdünnten Säuren auf Albumin. Beiträge zur Anatomie u. Physiologie. Festgabe an C. Ludwig. Leipzig 1875. S. 83—93.

9) *Schützenberger, P.*, Recherches sur les matières albuminoides. Compt. rend. T. 80. p. 232—236.

10) *Derselbe*, Recherches sur la constitution des matières albuminoides. Compt. rend. T. 81. p. 1108—1110.

11) *Heynsius, A.*, Ueber die quantitative Bestimmung des Eiweisses in thierischen Flüssigkeiten. Arch. f. d. ges. Phys. X. S. 239—246.

12) *Mercadante*, Die Auflösung von Calciumphosphat durch Eiweisskörper. Ber. d. d. chem. Ges. VIII. S. 1357 (nach Gazz. chem.).

13) *Liebermann, Leo*, Ueber Paralbumin. Arch. f. exper. Path. III. S. 436—440.

14) *Westphalen, H.*, Beiträge zur Lehre von der Probepunktion. I. Ueber den Werth und die Grenzen des Nachweises modificirter Eiweisskörper in Ovarienflüssigkeiten. Arch. f. Gynäkologie. VII. S. 72—89.

15) *Plósz, P.* und *Gyergyai, A.*, Ueber Peptone und Ernährung mit denselben. Arch. f. d. ges. Phys. X. S. 536—556.

16) *Tschiriew, S.*, Der tägliche Umsatz der verfütterten und der transfundirten Eiweissstoffe. Arbeit. aus der phys. Anst. zu Leipzig. 1875. S. 292—307.

17) *Forster*, Beiträge zur Lehre von der Eiweisszersetzung im Thierkörper. Zeitschr. f. Biologie. XI. S. 496—531 und Sitzungsber. d. k. bayer. Akad. d. Wiss. 1875. II. Heft.

---

18) *Röhrig, A.*, Ueber die Zusammensetzung und das Schicksal der in das Blut eingetretenen Nährfette. Ber. d. k. sächs. Ges. d. Wiss. April-Sitz. 1874 und Arbeit. aus d. phys. Anstalt zu Leipzig. 1875. S. 1—24.

19) *Hofmann, Fr.*, Ueber die Reaktion der Fette und die quantitative Bestimmung von Fettsäuren in Fetten. Beiträge zur Anatomie u. Physiologie. Festgabe an C. Ludwig. Leipzig, Vogel. S. 134—152.

20) *Ebert*, Untersuchung eines Leichenwachses. Ber. d. d. chem. Ges. VIII. S. 775.

---

21) *Brücke, E.*, Ueber eine neue Art, die Böttger'sche Zuckerprobe anzustellen. Sitzungsber. d. k. Acad. d. Wiss. zu Wien. LXXII. Juniheft.

22) *Seegen, J.*, Ueber die reducirende Wirkung von Zucker u. Harnsäure in der Kälte. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1875. S. 323.

23) *Hoppe-Seyler, F.*, Ueber die Rotationsconstante des Traubenzuckers. Zeitschr. f. analyt. Chem. 14. Jahrg. S. 303.

23a) *Nicol, C.*, Beitrag zur Bestimmung des Rohrzuckers mittelst Fehling'scher Lösung. Zeitschr. f. analyt. Chemie. 14. Jahrg. S. 177—181.

24) *Bouchardat, H.*, Sur le pouvoir rotatoire spécifique de la mannite. Compt. rend. T. 80. p. 120—123.

25) *Kreusler, U.*, Ueber das Verhalten des Rohrzuckers unter dem Einflusse von Licht. Ber. d. d. chem. Ges. XIII. S. 93—95.

26) *Champion, P.* et *Pellet, H.*, De la décomposition de la liqueur de Fehling; dosage du glucose en présence du sucre. Compt. rend. T. 80. p. 181—185.

27) *Moriggia, A.*, Einige Untersuchungen über den Traubenzucker im thierischen Organismus, und vornehmlich in der Periode des Intrauterinlebens. Moleschott's Unters. z. Naturlehre. XI. S. 463—470.

---

28) *Dietl, M. J.*, Experimentelle Studien über die Ausscheidung des Eisens. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. zu Wien. LXXI. Abtheil. III. Maiheft.

29) *Rabuteau*, De l'action du fer sur la nutrition. Compt. rend. T. 80. p. 1169—1170.

30) *Hilger, A.*, Zur Kenntniss der Mineralbestandtheile der Echinodermen und Tunicaten. Arch. f. d. ges. Phys. X. S. 212—215.

31) *Stokvis, B. J.*, Zur Kenntniss der Phosphorsäure-Ausscheidung bei Arthritis. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1875. S. 801—803 und Nederl. Tijdscrift voor Genees kunde. Jaargang 1875.

32) *Bergeron* et *L'Hôte, L.*, Sur la présence du cuivre dans l'organisme. Compt. rend. T. 80. p. 268—270.

---

33) *Fränkel, A.*, Ueber den Einfluss der verminderten Sauerstoffzufuhr zu den Geweben auf den Eiweisszerfall im Thierkörper. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1875. S. 739—743.

34) *Schleich, G.*, Ueber das Verhalten der Harnstoffproduktion bei künstlicher Steigerung der Körpertemperatur. Arch. f. exper. Path. IV. S. 82—107.

35) *Munk, J.*, Ueber die Harnstoffbildung in der Leber, ein experimenteller Beitrag zur Frage der Harnstoffuntersuchung in Blut und Parenchymen. Arch. f. d. ges. Phys. XI. S. 100—113.

36) *Pekelharing, C. A.*, Ueber die Harnstoffbestimmung. Arch. f. d. ges. Phys. XI. S. 602—605.

37) *Seegen, J.* u. *Nowak, J.*, Versuche über die Ausscheidung von gasförmigem Stickstoff aus den im Körper umgesetzten Eiweissstoffen. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. zu Wien. LXXI. Aprilheft.

38) *Weiske, H., Pott, R., Schrodt, M., Kellner, O.*, Versuche über den Einfluss des Scheerens bei Schafen auf die Ausnutzung des Futters, sowie auf den Stickstoffumsatz. Journ. f. Landwirthsch. 23. Jahrg. S. 306—317.

39) *Pflüger, E.*, Theorie des Schlafes. Arch. f. d. ges. Phys. X. S. 468—478.

40) *Derselbe*, Ueber den Einfluss des Auges auf den thierischen Stoffwechsel. Arch. f. d. ges. Phys. XI. S. 263—272.

41) *Platen, O. v.*, Ueber den Einfluss des Auges auf den thierischen Stoffwechsel. Arch. f. d. ges. Phys. XI. S. 272—290.

42) *Fubini, S.*, Ueber den Einfluss des Lichtes auf das Körpergewicht der Thiere. Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre. XI. S. 488—503.

43) *Falck, F. A.*, Physiologische Studien über die Ausleerungen des auf absolute Carenz gesetzten Hundes. Hierzu Tafel I—VI. Beiträge zur Physiologie. Hygiene, Pharmakologie etc. Herausgeg. von C. P. Falck u. F. A. Falck. I. Bd. S. 1—129. Stuttgart, Enke.

44) *Derselbe*, Untersuchungen über die quantitativen Verhältnisse der Organe des Kaninchens und der Katze. Ebenda. S. 129—183.

45) *Falck, C. P.*, Experimentelle Studien über den Einfluss des Fleischgenusses auf die Produktion und Elimination des Harnstoffes. Mit 1 lith. Tafel. Ebenda. S. 183—230.

46) *Pflüger, E.*, Ueber die Phosphorescenz verwesender Organismen. Arch. f. d. ges. Phys. XI. S. 222—263.

47) *Benicke*, Zur Lehre vom Stoffwechsel zwischen Mutter und Frucht. Tageblatt der 48. Vers. d. Naturf. zu Graz. S. 79.

48) *Martin, A., Ruge, C.* u. *Biedermann, R.*, Untersuchungen des Harns während der ersten 10 Lebenstage. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1875. S. 387—389. u. Ber. d. d. chem. Ges. VIII. S. 1184—1191.

49) *Krueg, J.*, Künstliche Ernährung durch subcutane Injectionen. Wien. med. Wochenschr. 1875. Nr. 34.

50) *Vajda, L.*, Ueber das syphilitische Fieber und den Stoffwechsel Syphilitischer. Mit 2 Taf. Vierteljahrschr. f. Dermat. u. Syph. II. Jahrg. 1875. S. 147—255.

51) *Binz*, Ueber den Werth des reinen, mit Wasser verdünnten Weingeistes (d. i. unserer guten Weine) auf die Ernährung. Sitzungsber. d. niederrhein. Ges. f. Natur- und Heilkunde. Sitzung vom 3. Juni 1875.

52) *Külz, E.*, Beiträge zur Pathologie und Therapie des Diabetes mellitus und insipidus. 2. Bd. 228 Stn.

53) *Bouchardat*, De la glycosurie ou diabète sucré. Paris, Germer-Baillière. 1875.

54) *Seegen*, Der Diabetes mellitus auf Grundlage zahlreicher Beobachtungen. II. Auflage. Hirschwald 1875.

55) *Külz, E.*, Ueber das eigenthümliche Verhalten eines diabetischen Harns. Berl. klin. Wochenschr. Nr. 43.

56) *Cantani, Arnold*, Ueber den diabetischen Blutzucker. Moleschott's Unters. zur Naturl. XI. S. 443—450.

57) *Pawlinoff*, Zur Frage von der Zuckerharnruhr. Arch. f. path. Anat. u. Phys. Bd. 64. S. 382—393.

58) *Lussana, F.*, Sulla glucosuria e sulla glucogenesi epatica. Giorn. ven. di scienze mediche. Mai 1875.

59) *Hempel, A.*, Die Glycosurie im Wochenbett. Arch. f. Gynäk. Bd. VIII. S. 312—325.

60) *Mering, v.*, Nitrobenzolvergiftung bewirkt keine Zuckerausscheidung im Harn. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1875. S. 945.

61) *Mosler, Fr.*, Kleinhirnläsion und Diabetes mellitus. Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. XV. S. 229—231.

62) *Demant, B.*, Ueber Entdeckung von Zucker im diabetischen Harn nach der Methode von Pratesi. Militärärztliches Journal, Januarheft 1 (russisch).

63) *Jacobs, Jul.*, Zur Behandlung des Diabetes mellitus mittelst Glycerin. Arch. f. path. Anat. u. Physiol. Bd. 65. S. 481—502.

64) *Boese*, Zur Diabetesbehandlung. Aus der med. Abth. des städtischen Hospitals zu Köln. Arch. f. klin. Med. XVI. S. 96—101.

65) *Harnack, E.*, Zur Glycerinbehandlung des Diabetes. Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. XV. S. 449—453.

66) *Kraussold, H.,* Erwiderung auf den vorstehenden Aufsatz. Ebenda. S. 453—455.
67) *Külz, E.,* Erwiderung auf den Aufsatz von Harnack: Zur Glycerinbehandlung des Diabetes. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XVI. S. 101—103.

---

68) *Luchsinger, B.,* Experimentelle Hemmung einer Fermentwirkung des lebenden Thieres. Arch. f. d. ges. Phys. XI. S. 502—508.
69) *Nasse, O.,* Untersuchungen über die ungeformten Fermente. Arch. f. d. ges. Phys. XI. S. 138—166.
70) *Hüfner, G.,* Untersuchungen über ungeformte Fermente und ihre Wirkungen. Dritte Abhandlung. Journ. f. prakt. Chem. Bd. XI. S. 43—56.
71) *Marcknort, E.* und *Hüfner, G.,* Ueber den Einfluss der Zeit, der Concentration der aufeinanderwirkenden Lösungen und der Temperatur auf die Menge des von Emulsin zersetzten Amygdalin. Vierte Abhandlung. Journ. f. prakt. Chem. XI. S. 194—209.
72) *Zulkowsky, K.* und *König, E.,* Ueber den Charakter einiger ungeformter Fermente. Wien. Sitzungsber. d. Akad. LXXI. II. Abth. S. 453—469.
73) *Bert, P.,* Influence de l'air comprimé sur les fermentations. Compt. rend. T. 80. p. 1579—1582.
74) *Müntz,* Sur les ferments chimiques et physiologiques. Compt. rend. T. 80. p. 1250—1253.
75) *Kühne, W.,* Ueber Indol aus Eiweiss. Ber. d. d. chem. Ges. VIII. S. 206—210.
76) *Nencki, M.,* Ueber die Bildung des Indols aus Eiweiss. Ber. d. d. chem. Ges. VIII. S. 336—338.
77) *Derselbe,* Ueber das Indol. Ber. d. d. chem. Ges. VIII. S. 722—729.
78) *Derselbe,* Ueber die Dampfdichte des Indols. Ebenda. S. 1517—1519.
79) *Wolffberg, S.,* Ueber die Veränderung der Indigo-Ausscheidung durch den Harn bei innerlichem Gebrauche der Salicylsäure. D. Arch. f. klin. Med. Bd. XV. S. 403—408.
80) *Jaffe, M.,* Ueber die Entstehung des Indigos im Thierkörper. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1875. S. 657—661.
81) *Küssner, B.,* Zur Lehre von den Vorstufen den Harnstoffs. Inaug.-Diss. Königsberg 1874.
82) *Drechsel, E.,* Beiträge zur Kenntniss des Cyanamids. Habilitationsschrift. Leipzig 1875.
83) *Derselbe,* Ueber die Oxydation von Glycocoll, Leucin und Tyrosin, sowie über das Vorkommen der Carbaminsäure im Blute. Ber. d. k. sächs. Ges. d. Wiss. 1875. Juli-Sitzung.
84) *Salkowsky, E.,* Ueber die Bildung des Harnstoffs im Thierkörper. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1875. S. 913—918.
85) *Baumann, E.* u. *Mering, J. v.,* Ueber das Verhalten des Sarkosins im Organismus. Ber. d. d. chem. Ges. VIII. S. 584—586.
86) *Salkowsky, E.,* Ueber das Verhalten des Sarkosins im Thierkörper. Ber. d. d. chem. Ges. S. 638—640.
87) *Ost, H.,* Einwirkung von Natronhydrat auf Tyrosin. Journ. f. prakt. Chem. Bd. XII. S. 159—160.
88) *David McCreath,* Einwirkung von Säureanhydriten auf Guanidin und Derivate derselben. Ber. d. d. chem. Ges. VIII. S. 383—384 und S. 1181—1182.
89) *Rajewsky, Arcad.,* Ueber das Vorkommen von Alkohol im Organismus. Arch. f. ges. Phys. XI. S. 122—127.

1. Eiweiss.

In einer weiteren Mittheilung (vgl. diese Berichte Bd. III physiolog. Thl. S. 216) über Farbenreactionen des Albumin bespricht *Adamkiewicz* (1) die Farbenveränderungen, welche durch Mischungen von bestimmten Schwefelsäure- und Eiweissmengen entstehen. Als Maasseinheit wählt M. für die concentrirte Schwefelsäure 1 C.-Cm. und für das gelöste Eieralbumin 0,083 C.-Cm. (= 1 Tropfen). Wie die übersichtlichen Tabellen ergeben, ist für den Wechsel der Farben von Gelb nach Violett nicht der Gehalt an Eiweiss maassgebend, sondern der Grad der Sättigung, den die Schwefelsäure durch die Eiweisslösung erfährt, während die Concentration der Schwefelsäure die Sättigung der Farben bestimmt.

Das Absorptionsband, welches dem rothen Oxydationsprodukt des Gallenfarbstoffs (Choletelin) und dem Pigment des Harn (Urobilin) zukommt, ist auch den Eiweissfarben eigenthümlich.

Die schönsten Farben geben jene Eiweisskörper, welche nur Spuren von anderen Stoffen enthalten z. B. Eiweiss, welches vorher der Dialyse unterworfen war, oder das durch wiederholtes Waschen mit Chloroform von den verunreinigenden Fetten befreit worden ist.

Die Eiweisskörper allein scheinen die Farbenreactionen zu geben, welche als von einander unabhängige und beständige Produkte auftreten. Jene Farbenübergänge, welche concentrirte Schwefelsäure mit Cholesterin zeigt, besitzen eine ungemein grosse Vergänglichkeit und schwinden beim Verdünnen der Schwefelsäure.

Die Farbenreactionen des Eiweisses entstehen unter der Einwirkung, Wasserentziehung und Wärmeentwicklung, zweier Bedingungen, welche auch im lebenden Körper vielfach gegeben sind und vielleicht die Bildung der im Organismus gefundenen Farben in ähnlicher Weise hervorrufen.

Gibt man zu Albumin einen Ueberschuss von Eisessig und dann die concentrirte Schwefelsäure, so entsteht nur noch eine Farbe: Violett. Die Reaction ist in so hohem Grade empfindlich, dass sie mit wenigen C.-Cm. einer Lösung, in der gewöhnliches Hühnereiweiss selbst 2000 mal verdünnt ist, entsteht. Diese Reaction mit Essig-Schwefelsäure ist nicht bloss ausserordentlich genau sondern auch sehr zuverlässig, da weder Fette noch Leim oder krystallinische Körper, hingegen die gesammte Gruppe der Albuminate, durch Essig-Schwefelsäure gefärbt werden.

Jürgens (2) beschreibt eine neue, sehr charakteristische Reaction auf amyloidentartetes Gewebe. Die Färbung des frischen oder auch gehärteten Gewebes mit einer Lösung von Jodviolett (1 : 100 Wasser)

geht nach einiger Zeit eine Veränderung ein, so dass das Violett an den normalen Gewebstheilen eine mehr bläuliche Abstufung erfährt, an den amyloidentarteten hingegen in ein leuchtendes Roth. Es ist hiermit ein ausgezeichnetes Erkennungsmittel der Amyloiddegeneration gefunden.

Schmidt (3) untersucht das Verhalten von Eiweisslösungen auf Dialysatoren, überspannt mit vorzüglichem Papiere von Warren de la Rue in London. Die Flüssigkeitsschichte auf dem Dialysator besass eine Höhe von nur 1,7 bis 1,9 Mm., das äussere Wasser betrug etwa 500 C.-Cm. und wurde stündlich bis viertelstündlich gewechselt. In 24 Stunden gelingt es so *alle* in Wasser löslichen Salze des Albumins zu entfernen. Die Menge der löslichen diffundirten Salze beträgt für 100 C.-Cm. Blutserum ca. 0,79 Grm., für Eiereiweiss 0,59 Grm. Das Eiweiss hat dann die Fähigkeit verloren durch Sieden oder durch Alkohol gefällt zu werden, obgleich es noch beträchtliche, durch Dialyse erst in 3—4 Tagen entfernbare Mengen von phosphorsaurem Kalk und überschüssigem Kalk enthält. Die Gerinnbarkeit des reinen Albumin tritt wieder ein, durch Zusatz der *löslichen* Salze des Diffusates, nicht aber durch Zusatz der in das Diffusat getretenen organischen Stoffe.

Letztere haben aber im Blutserum wie im Hühnereiweiss als Lösungsmittel der hier vorhandenen fibrinoplastischen Substanz (Paraglobulin) grosse Bedeutung. Bei Diffusion von Blutserum bleibt das Paraglobulin in Lösung, wenn auch die löslichen Aschebestandtheile in das Diffusat übergetreten sind, und das Eiweiss durch Hitze und Alkohol nicht mehr coagulirt. Seine Ausscheidung beginnt aber langsam in dem Grade als die organischen Krystalloid-Stoffe weiter diffundiren, und diese ausgeschiedene Substanz ist in allen ihren Eigenschaften identisch mit der durch Ansäuern aus dem Blutserum gefällten fibrinoplastischen Substanz. Quantitativ lässt sich dieselbe mit Hülfe der Dialyse sehr leicht bestimmen. Auf dem Dialysator wird sie nämlich während 24—36 Stunden zum Theil gefällt, und dann vollständig in grossen, leicht absetzbaren Flocken gewonnen, wenn der getrübte Inhalt des Dialysators mit destillirtem Wasser im Glascylinder verdünnt und mit CO_2 behandelt wird.

100 C.-Cm. Blutserum enthielten im Mittel von 7 Bestimmungen 0,887 Grm., Hühnereiweiss im Mittel nur 0,134 Grm. trocknes Paraglobulin.

Wurde durch andauernde Dialyse und geeignetes Pergamentpapier (von de la Rue) vollständig oder nahezu *salzfreies* Eiweiss hergestellt, so reagirt es völlig neutral und gerinnt beim Kochen nicht. Essigsäurezusatz in einer Menge, dass Lakmuspapier nicht geröthet wird, bewirkt, dass das salzfreie Eiweiss in der Kochhitze vollständig ausfällt, aber der geringste weitere Ueberschuss von Essigsäure hindert die Fällung.

Das salzfreie Eiweiss wird ferner durch Kochen in concentrirter ClNalösung unlöslich.

Reines Eieralbumin wie Serumalbumin im Vacuum vorher getrocknet, verliert die Löslichkeit erst bei der Temperatur von ca. 170° C. Durch längeres Kochen mit Essigsäure oder Alkalien wandelt sich das reine Albumin in eine caseinartige Eiweisssubstanz um.

Je nach der Behandlung entsteht eine *Säuremodification*. Dieselbe ist stets löslich in verdünnten Alkalien, in Kochsalz unlöslich und stimmt in den wesentlichen Eigenschaften mit der *Alkalimodification* überein.

Die *gekochte* salzfreie Albuminlösung trocknet über Schwefelsäure in der ursprünglichen Form als poröse, äusserst leichte, schwammartige Masse ein, und ist dann in Wasser nicht mehr löslich, sondern nur in concentrirter Essigsäure oder Natronlauge. Die salzfreie Albuminlösung wird am sichersten durch Platinchlorid, Salpetersäure, Gerbsäure und Blutlaugensalz bei Gegenwart von Essigsäure gefällt, während die meisten Metallsalze (schwefelsaures Kupferoxyd, Eisenchlorid) dann Chlorwasser und Jodtinktur keine Fällung bewirken.

Nach *Schmidt* (4) gelingt es auch mit geleimtem Papiere als Scheidewand bei dialytischen Versuchen dieselben Resultate zu erhalten wie mit echtem Pergamentpapiere. Das von S. früher benutzte de la Rue'sche Papier bestand (mit Ausnahme bei den Aronstein'schen Versuchen vgl. diese Berichte Bd. II. S. 400) aus solchem durchscheinenden Leimpapier, das 1,4 pCt. Leim und 0,50 pCt. Salze enthielt und unter dem Namen Pergamentpapier in den Handel kam.

Da der Leim als Colloidsubstanz Trennungen durch Diffusion begünstigt und im kalten Wasser nur äusserst schwer löslich ist, verwendet S. mit 1 pCt. Leimlösung selbst dargestelltes Dialysenpapier.

Diffusionsversuche mittelst Pergamentpapier wie mittelst Leimpapier ergeben stets, dass beträchtliche Mengen Eiweiss durch das Septum treten können und zwar abhängig von der Dauer des Versuches und der Feinheit des Papieres. Aus Blutserum und Eiereiweiss diffundiren zuerst die neutralen Salze, so dass in einem Stadium das Eiweiss seine Coagulationstähigkeit verloren hat und die Lösung gleichwohl noch schwach alkalisch (mit Lakmustinktur geprüft) reagirt, später verschwindet auch die alkalische Reaction. Das Eiweiss enthält dann nur Spuren von Erdphosphaten, hat aber die Eigenschaft, durch Kochen oder durch Einwirkung von Alkohol gefällt zu werden, verloren. Bei Dialyse der Milch gelingt es nur mittelst Leimpapier die Alkalisalze und den Milchzucker zu entfernen, bevor das milchsäurebildende Ferment zur Wirkung kommt. Sind aber erstere entfernt, so kann die Dialyse

beliebig lange fortgesetzt werden, ohne dass Säure auftritt. Das Casein scheidet sich schliesslich seiner Lösungsmittel beraubt in Form eines in concentrirter Natronlauge löslichen, körnigen Niederschlages aus. Derselbe schliesst besonders die Erdphosphate ein, während jener Theil des Caseins, welcher noch gelöst blieb, viel weniger Erdphosphate enthält.

In während kurzer Zeit dialysirter Milch tritt mit der Entfernung der Alkalisalze eine Gerinnung mittelst Lab viel leichter ein, ferner sind zur Fällung des Caseins in dialysirter Milch viel kleinere Säuremengen (ca. $^1/_{17}$) erforderlich als vor der Dialyse. Es hindern also die Alkalisalze die Fällung durch Lab wie durch Säure. Bei längerer Dialyse der Milch (bis 30 Stunden) verliert das Casein die Eigenschaft durch Lab gefällt zu werden, bleibt aber durch Säuren sehr leicht fällbar. Zusatz des neutralisirten Diffusates bewirkt sofort die frühere Fällbarkeit durch Lab.

Schliesslich gibt S. eine Entgegnung an Heynsius, hinsichtlich der auf das Original verwiesen wird.

Huizinga (5) verwendet zur Darstellung des dialysirten Eiweisses einen sehr zweckmässig eingerichteten vertical stehenden Dialysator. An einem länglich viereckigen ca. 1 Cm. breiten und 5 Mm. dicken Rahmen von Hartgummi werden die Flächen des Viereckes mit Pergamentpapier verklebt und der äussere Umfang des Rahmens auf drei Seiten mit demselben Papier gedichtet. Als Klebemittel dient Chromatleim (Lösung von 10 Grm. Leim in 50 C.-Cm. Wasser unter Zumischung von 0,5 Grm. Kalium bichromatum in 10 C.-Cm. Wasser), welcher dem diffusen Tageslichte ausgesetzt in einigen Stunden unlöslich wird.

Die so bereiteten viereckigen Kästchen eignen sich nach dem Auslaugen des überschüssigen Chromates vorzüglich als Dialysatoren, in denen bei dünner Flüssigkeitsschichte die Diffusion nach beiden Seiten erfolgen kann. Ein im Original abgebildeter und näher beschriebener Apparat ermöglicht die Aussenflüssigkeit bei constantem Niveau stetig zu erneuern.

Die mit diesem Apparate angestellte Dialyse von verdünntem Hühnereiweiss liefert nach 48 Stunden Eiweiss, welches wie A. Schmidt und Aronstein fanden, weder durch Kochen noch durch Alkohol und Metallsalze (in verdünnten Zustande) coagulirt wird. Der Kohlerückstand des dialysirten Eiweisses enthält keine wägbare Menge von in Wasser löslichen Salzen, dagegen noch unlösliche aus Kalk, Eisen, Magnesia und Phosphorsäure bestehende Asche (ca. 0,37 pCt.) des trocknen Eiweisses.

Wie Schmidt fand stellt Zusatz von sehr verdünnter Essigsäure die verlorne Coagulirbarkeit durch Kochen wieder her, während bei mehr

Essigsäure die Lösung klar bleibt. Zwischen Menge des Eiweisses und Menge der Essigsäure, welche das Eiweiss coagulirbar macht, besteht keine directe Proportionalität.

Dialysirtes Eiweiss von einer Concentration von 2,3 pCt. schmeckt deutlich süss, ähnlich der Süssholzwurzel. Das erhitzte und getrocknete dialysirte Eiweiss ist hingegen geschmacklos.

Winogradoff (6) untersucht im Laboratorium von Salkowski die Eigenschaften salzfreier Eiweisslösungen. Eieralbumin auf das 4fache Volumen verdünnt und ohne vorherige Neutralisation filtrirt, wurde im Diffusionsapparat gehalten, bis keine Chloride mehr nachweisbar waren. Die mit de la Rue'schen Pergamentpapier ausgeführten Versuche lieferten ein ganz schwach alkalisch reagirendes Eiweisspräparat, welches die von Schmidt und Aronstein beschriebenen Eigenschaften, weder durch Kochhitze noch durch Alkohol gefällt zu werden, besass.

Essigsäurezusatz bis zur minimal sauren Reaction bewirkte die vollständige Fällbarkeit des Eiweisses in der Kochhitze.

Obgleich das Eiweiss die von Schmidt angegebenen Eigenschaften salzfreier Präparate zeigte, enthielt es gleichwohl bis 0,024 pCt. Salze bestehend aus kohlensauren Salzen, Chloriden und Erdphosphaten. Bei der Dialyse durch das englische Papier trat mehr Eiweiss hindurch als durch deutsches, derberes Pergamentpapier.

Nach *Heynsius* (7) hat man vom Eier- wie Serumeiweiss drei Verbindungen zu unterscheiden: a) mit Salzen von alkalischen Erden, b) mit Alkalien (Alkalialbuminate, c) mit Säuren (Säurealbuminate). Die ersteren sind löslich in Wasser, gerinnen aber bei stärkerer Erhitzung. Kochsalz übt einen störenden Einfluss auf die Coagulation und mit der Menge des vorhandenen Salzes ist, bis zu einem gewissen Maximum auch eine höhere Temperatur zur Coagulation nöthig.

Je stärker die Wirkung der Alkalien ist, desto mehr nimmt die Löslichkeit der Alkalialbuminate ab. Lösungen von Albumin in Alkalien coaguliren bei gewöhnlicher Temperatur (durch reichlichen Zusatz der Alkalien) oder erst beim Erwärmen (in schwächern Lösungen der Alkalien) oder selbst beim Kochen nicht mehr (Albumin mit sehr wenig Alkali).

Aehnlich verhalten sich die Acidalbuminate, bei welchen die Löslichkeit im Allgemeinen sinkt, je stärker die Wirkung der Säure ist. Sehr schwache Säuren führen das Albumin in eine sogar beim Kochen nicht mehr coagulirbare Form über.

Die Wirkung der Alkalien und Säuren wird durch Gegenwart von neutralen Salzen behindert. Das Eier- und Serumeiweiss ist selbst im freien Zustande, obgleich nicht coagulirt, in Wasser löslich.

Drechsel (8) versucht unter den Zersetzungs-Produkten, welche bei Behandlung von Albuminaten mit verdünnten Säuren entstehen, Glutin aufzufinden. Hiezu wurde ganz reines, mit Alkohol ausgekochtes Serumeiweiss mit ca. 2,2 pCt. Jodwasserstoffsäure behandelt, welche durch Auflösen von 50 Grm. Jod und 5 Grm. rothen Phosphor in 150 C.-Cm. Wasser dargestellt wurde. Durch die in den einzelnen Versuchen mehrfach modificirten Isolirungsmethoden, wurde schliesslich ein Körper „Pseudoglutin" erhalten, der in seinen Reactionen dem Glutin ausserordentlich nahe steht, jedoch nicht damit identisch ist, denn die Analyse desselben weicht sehr wenig von den Eiweissstoffen ab, aber sehr stark vom Glutin und den Peptonen.

Schützenberger (9) erwärmt coagulirtes Hühnereiweiss mit zwei Gewichtstheilen krystallisirten Barythydrats und der entsprechenden Menge Wasser (1 Liter auf 100 Grm. trocknes Eiweiss). Es entwickelt sich bei 100° C. Ammoniak und gleichzeitig fällt kohlensaurer Baryt aus. Nach ca. 120 Stunden hört die Ammoniakentwicklung auf, und die entwickelte Ammoniakmenge (1,7 pCt. des trocknen Eiweisses) steht zur Kohlensäuremenge in demselben Verhältniss wie im Harnstoff. Dieselbe Relation ergibt sich beim Erhitzen im zugeschmolzenen Rohre. Im Barytniederschlag findet sich noch etwas Oxalsäure und Schwefelsäure. In der braun gefärbten Lösung konnten (ca. 2—4 pCt.) Tyrosin und Amide der Capronsäure, Valeriansäure und Buttersäure nachgewiesen werden, ausserdem eine Mischung verschiedener Amide.

In der weiteren Mittheilung gibt *Schützenberger* (10) die Elementaranalyse dieser Mischung, welche sehr annähernd der Formel $C_{67}\,H_{130}\,N_{14}\,O_{32}$ entspricht und ferner die Gleichung, nach welcher sich das Eiweiss beim Kochen mit Baryt in die einzelnen Verbindungen spaltet. S. nimmt an, dass:

$$C_{72}\,H_{114}\,N_{18}\,O_{22}\,S + {}_{18}\,H_2\,O$$
$$= CO_2 + C_2\,H_2\,O_4 + C_2\,H_4\,O_2 + {}_4\,NH_3 + S + C_{67}\,H_{132}\,N_{14}\,O_{32}.$$

Heynsius (11) bespricht die Genauigkeit der Methoden, nach welchen das Eiweiss in thierischen Flüssigkeiten quantitativ zu bestimmen ist.

Während zum qualitativen Nachweis statt der nicht genauen Fällung mit Salpetersäure sich Kochen der mit Essigsäure schwach angesäuerten Flüssigkeit unter Zusatz einiger C.-Cm. gesättigter Kochsalzlösung empfiehlt, ist diese Methode der Eiweissabscheidung zur quantitativen Bestimmung unbrauchbar, da beim Auswaschen des Kochsalzes stets Verluste an Eiweiss stattfinden.

H. setzt darum die zu untersuchende Eiweissflüssigkeit der Dialyse aus, wobei das verwendete Pergamentpapier nur Spuren von Eiweiss durchtreten lässt, und bestimmt in einem Bruchtheil der dia-

lysirten Flüssigkeit den festen Rückstand, welcher nach Abrechnung von 2 pCt. Asche des trocknen Rückstandes den Eiweissgehalt ergibt.

Im Harne müsste der hier vorkommenden Salze wegen die Dialyse in sauer und dann in alkalisch gemachter Lösung vorgenommen werden.

Nach *Mercadante* (12) begünstigen die Eiweisskörper in hohem Grade die Lösung von Calciumphosphat. Eine 7 procentige Lösung von Eiweiss vermag in 1 Liter bis 3 Grm. frisch gefälltes Tricalciumphosphat aufzulösen. Es kann hiernach nicht auffallen, dass auch coagulirtes Eiweiss innig mit Calciumphosphat gemengt ist.

Nach *Liebermann* (13) ist Paralbumin durchaus nicht charakteristisch für Ovariencysten-Flüssigkeiten. Nachdem Hilger es zweimal in Ascitesflüssigkeiten nachwies, aber nach L. unentschieden lässt, ob Ascites oder Cystom vorlag, gelingt es L. das Paralbumin nach den bekannten und im Original beschriebenen Reactionen in einer durch Punktion entleerten Cystenflüssigkeit (an der Seite des Halses sitzend) nachzuweisen. Die Flüssigkeit besass durchaus keine fadenziehende Beschaffenheit, und es scheint dies keine den paralbuminhaltigen Flüssigkeiten zugehörende Eigenthümlichkeit zu sein.

Nach *Westphalen* (14) genügen die bisher angewandten Methoden zum Nachweis von Paralbumin nicht, insofern sich der Niederschlag, welcher in mit Wasser verdünnten eiweisshaltigen Flüssigkeiten auf Zusatz von Säure entsteht, auch bei Anwesenheit von Natronalbuminaten (Serumcasein, Paraglobulin) bildet. In dem durch Alkohol gefällten Coagulum lässt sich ferner nach Wochen noch ein Theil des Albumin in lauwarmem Wasser auflösen. Je zähflüssiger die aus dem Abdomen erhaltene Flüssigkeit ist und je schwerer und unvollkommener sich die Albuminate abscheiden lassen, um so sicherer ist ihre Abstammung aus einer Ovariencyste.

Plósz und *Gyergyai* (15) untersuchen die Bedeutung der Peptone für die Ernährung. Um jede Spur von Eiweiss in den gefütterten Peptonlösungen auszuschliessen, wurde das Fibrin mit der Verdauungsflüssigkeit einer sehr anhaltenden Digestion (jede Portion 20—25 Tage lang) unterworfen und die Pilzbildung durch Zusatz von etwas Aether verhindert. Durch geeignetes Reinigungsverfahren wurde eine Peptonlösung mit nur Spuren von Eiweiss erhalten. Als Versuchsthier diente ein Hund, 2730 Grm. schwer, der nach vorhergehendem Hunger zum Eiweissansatze tauglich gemacht wurde. Die demselben in den Magen injicirte Nahrung bestand aus einer Lösung von 5 Grm. Pepton in 100 C.-Cm. und einer Flüssigkeit mit 8,0 Grm. Traubenzucker, 4,0 Grm. Stärke und 6,0 Grm. Butter in 100 C.-Cm. Während der 6tägigen

Fütterungsreihe wurden mit den Peptonen 14,451 Grm. N eingeführt und in den Excrementen 13,463 Grm. N ausgeschieden, also 0,988 Grm. N angesetzt. Aus den Peptonen wird also N-haltige Gewebssubstanz gebildet.

In dem Blute der Mesenterialvenen sind nach Peptonfütterung qualitativ Peptone nachzuweisen, undeutlich in der Leber, dem Lebervenenblut und dem Carotisblute.

In das Blutgefässsystem injicirte Peptone lassen sich nach drei Stunden noch im Blute nachweisen und gehen auch zum geringen Theil in den Harn über. Durchleitungsversuche von Pepton-haltigem, defibrinirtem Blut durch einzelne Körpertheile ergaben zwar ein rasches Verschwinden der Peptone, konnten jedoch die Frage nicht zur Entscheidung bringen, in welche Stoffe sie umgewandelt werden.

Tschiriew (16) untersucht die Zersetzungsgrösse des Eiweisses, wenn es in gleichen Mengen einmal vom Darmkanal aus resorbirt war oder in die Venen injicirt wurde. Das Versuchsthier befand sich in einem Käfig, von dessen mit Asphaltlack geglättetem Boden der Harn abfloss, welcher nach Ablauf des Versuchstages noch mit Wasser abgespült wurde.

Die N-Analysen des Harns und der gefütterten Nahrung (Blut) wurden nach der Dumas'schen Methode ausgeführt, da die Verbrennung mit Natronkalk für Harn und Blut zwar unter sich übereinstimmende, aber zu niedrige Werthe ergab.

In den 3tägigen Versuchsreihen, während welchen das Blut in die Vene gespritzt wurde, blieb die N-Ausscheidung im Harne viel geringer als in den Versuchsreihen, in welchen die Blutmenge verzehrt worden war, erreichte jedoch nicht den niedrigen Werth der Harnstoffausscheidung wie bei völligem Hunger.

Forster's (17) Untersuchungen beziehen sich darauf, auf experimentellem Wege das unterschiedliche Verhalten des die Organe im Körper bildenden (Voit'schen) *Organ*eiweisses und des *circulirenden* Eiweisses zu prüfen.

Hierzu wurden grössere Hunde, welche an eine regelmässige Harnentleerung gewöhnt waren, durch längeren Hunger in das Hungerstickstoffgleichgewicht gebracht und ihnen dann eine grössere Menge defibrinirten Hundebluts in die Vene injicirt. Die N-Bestimmungen im Harne ergaben, dass durch die Einspritzung von Blut, welches vermöge seiner fast stets gleichen Zusammensetzung und seinen Functionen als Organ zu betrachten ist, die Eiweisszersetzung eines Thieres nicht oder nur ganz unbedeutend gesteigert wird. Dem entsprechend war auch die mit dem Blute injicirte Phosphorsäuremenge (bis 0,7 Grm.) im

Körper verblieben und nicht im Harne ausgeschieden. Bei Fütterungen mit einer dem injicirten Blute gleichen Fleischmenge stieg hingegen jedesmal die Eiweissumsetzung in dem Thiere.

Forster bestätigte somit die Versuche von Tschiriew, sowie die von Panum, welcher ohne Veränderung der Harnstoffausscheidung das Blut eines Thieres durch defibrinirtes Blut eines anderen Thieres von derselben Art verdrängen konnte. Die Einspritzung von Blutserum in die Vene bewirkte, wie weitere Versuche zeigen, ganz andere Folgezustände; bei drei Versuchen, in welchen Pferdeblutserum injicirt wurde und bei einer Injection von Hundeblutserum stieg durch die Injection desselben die Eiweisszersetzung erheblich an und dauerte sogar noch für den folgenden Tag. Die directe Einführung von Blutserum in den Kreislauf schuf ganz analoge Bedingungen, wie die einmalige Zufuhr grösserer Fleischmengen, welche ebenfalls trotz ihrer am ersten Tage erfolgten Resorption im Darmkanale nicht am selben Tage zerstört werden.

Aehnlich wie Blutserum rief auch die Einspritzung von Hühnereiweiss eine noch am zweiten Tage erkennbare Steigerung der Eiweisszersetzung hervor, nur wurden hier von den injicirten 73,3 Grm. trocknen Hühnereiweisses, am ersten Tage 45,4 Grm. trocknes Eiweiss, den zweiten Tag 6,2 und den dritten Tag noch 1,6 Grm. Eiweiss (Summa 53,2 Grm. trocken) im Harne wieder ausgeschieden.

Es verhält sich somit das im Körper vorhandene Eiweiss in Bezug auf die Fähigkeit des Zerfalls nicht gleichmässig; ähnlich wie das in den Versuchen injicirte Blut nicht sofort zerfällt und sich wie das im Körper befindliche verhält, besitzen auch die Organe und Zellen des Körpers ein fester gebundenes, weniger zersetzbares Eiweiss, während das injicirte Blutserum oder Hühereiweiss denselben raschen Bedingungen des Zerfalls unterliegt wie die Eiweisssubstanzen, welche vom Magen und Darm aufgenommen wurden.

2. Fette.

Nach *Röhrig* (18) kommen im Blute auch nach reichlicher Fettfütterung nicht die geringsten Spuren von Seifen vor und wenn fettsaure Alkalien zu defibrinirtem Blute oder klarem Serum gesetzt werden, so entsteht sofort ebenso Trübung und Niederschlag von fettsaurem Kalk wie auf Oxalsäurezusatz gleichfalls im Serum oxalsaurer Kalk ausfällt.

Um die Geschwindigkeit zu erfahren, mit welcher das in das Blut übergetretene Fett wieder aus demselben verschwindet, versuchte R. zunächst den normalen Fettgehalt durch eine Injection von feinster

Olivenölemulsion zu steigern und in den folgenden Stunden die Abnahme des Fettes in entnommenen Blutproben zu finden. Bei dem Einspritzen der Emulsion in eine Vene war zur Ausführung eine halbe bis eine Stunde erforderlich, um Gerinnungen zu verhüten, und die rascher ausführbare Injection des Fettes in die Arterie rief gleichwohl noch Fettembolien hervor, sodass sich R. entschloss, den Fettgehalt des Blutes auf natürlichem Wege durch eine reichliche Fettfütterung zu steigern. Nach mehrtägigem Hunger erhielten die Thiere eine grössere Menge ausgelassenen Fettes, und wenn nach ca. 4 Stunden die Resorption ihren Höhepunkt erreicht hatte, wurde, um von da an den weiteren Zutritt des Fettes aus den Chylusgefässen abzuhalten, der Ductus thoracicus unterbunden. R. macht auf die Schwierigkeit einer völligen Abbindung des Lymphganges aufmerksam, der häufig in viele Aeste verzweigt ist, sodass in einigen Fällen sogar die Unterbindung der Vena subclavia, um die hier mündenden Lymphäste abzuschliessen, sowie die der Lymphstämme der Brust und der rechten und linken Halsseite nothwendig war. Sofort nach Anlegung dieser Ligaturen wurde in einer Blutprobe der Fettgehalt bestimmt und (in fünf Versuchen) zwischen 0,97—1,26 pCt. des frischen Blutes gefunden. Die später bis 24 Stunden nach der Operation ausgeführten Analysen der Blutproben ergaben, dass die Geschwindigkeit, mit welcher das Fett im Blute abnimmt, eine sehr geringe ist und im *Maximum* der procentische Fettverlust des Blutes in der Stunde nur 0,15 pCt. beträgt.

Das ca. 17 Kgrm. schwere Thier würde somit im Maximum der Geschwindigkeit nur 1,5 Grm. Fett in der Stunde (oder 36 Grm. im Tage) vom Blute aus durch Zersetzung oder Uebergang in die Gewebe verlieren können. Die Lymphe der mit Fett reichlich gefütterten Hunde enthielt kein Fett.

Hofmann (19) theilt eine Methode mit, die Reaction der Fette zu erkennen, sowie die in Neutralfetten vorkommenden Fettsäuren durch ein Titrirverfahren zu bestimmen. Da die saure Reaction auf blauem Lakmuspapier nur bei Gegenwart von Wasser stattfindet, so zeigen alle in Wasser *unlösliche* Fettsäuren für sich oder in Mischungen von Fetten *neutrale* Reaction. Die in Wasser löslichen niederen Fettsäuren reagiren auf völlig trocknem Lakmuspapier ebenfalls neutral. Dagegen eignen sich die in Aether, Alkohol, sowie in den Fetten leicht löslichen Farbstoffe von Curcuma und von Alkanna oder Rosolsäure, um die Reaction der Fettsäuren und Fette zu erkennen. Mit frisch bereiteter Natronlösung in Alkohol lässt sich nicht bloss der Grad der sauren Reaction der in Aether gelösten Fette quantitativ bestimmen, sondern auch die Fettsäuren mit derselben Schärfe wie die Mineralsäuren titriren. Aus

dem gefundenen Sättigungsvermögen der Fettsäuren ergibt sich eine sehr genaue Prüfung ihrer Reinheit.

Ebert (20) findet bei der Untersuchung eines Leichenwachses 1 pCt. bei der Verseifung mit Kali entweichendes Ammoniak, und einen etwa 6 pCt. aus Geweben u. s. w. bestehenden unlöslichen Rückstand.

Die Hauptmasse bestand aus Palmitinsäure, dann Margarinsäure und Oxymargarinsäure. Oelsäure sowie Glycerin fehlten.

3. Kohlehydrate.

Nach *Brücke* (21) ist das Jodwismuthkalium ein ausserordentlich feines Reagenz auf Zucker, durch welches selbst die geringen im Blute oder Hühnereiweiss vorkommenden Spuren von Zucker nachgewiesen werden können.

Zur Darstellung des Reagens wird frisch gefälltes basisch salpetersaures Wismuthoxyd in heisser Jodkaliumlösung unter Zusatz von Salzsäure gelöst.

Die zu untersuchende Flüssigkeit (Harn etc.) wird ebenfalls mit verdünnter Salzsäure angesäuert, mit dem Reagens versetzt und filtrirt, sobald sich der Niederschlag zu Boden gelegt hat. Das klare Filtrat darf weder durch einen Tropfen verdünnter Salzsäure noch durch einen Tropfen des Reagens getrübt werden. In diesem Falle ist das Filtrat mit conc. Aetzkalilösung zu übersättigen und mit dem weissen, flockigen Niederschlage von Wismuthoxydhydrat zu kochen. Bei genügendem Kochen tritt in zuckerhaltigen Flüssigkeiten Schwärzung durch reducirtes Wismuth ein.

Sind nur Spuren von Zucker zugegen, so können kleine Mengen des reducirten schwarzen Wismuth oder Oxydul durch den noch vorhandenen weissen Niederschlag von Wismuthoxydhydrat verdeckt werden; in diesem Falle empfiehlt es sich vor dem Kochen der Flüssigkeit den weissen Niederschlag sich absetzen zu lassen und die klare Flüssigkeit nebst wenigen Flocken des Wismuthoxydhydrates in ein anderes Probirglas zu geben.

Die Gegenwart von Eiweiss sowie auch die von Schwefelalkalien stört die Reaction nicht im Mindesten, da beide in mässig saurer Lösung durch den Ueberschuss von Jodwismuthkalium gefällt werden und darum nicht in das Filtrat gelangen, mit dem die Zuckerprobe ausgeführt wird.

Nach *Seegen* (22) kann die Angabe, dass Fehling'sche Lösung in der Kälte von Harnsäure nicht, dagegen von Zucker reducirt wird, nicht als Reaction auf kleine Zuckermengen dienen. Denn wässrige Zuckerlösungen mit 0,1 pCt. wirken in der Kälte kaum mehr und mit 0,05 pCt.

Zucker gar nicht reducirend. Künstlich dargestellter Zuckerharn mit 0,1 pCt. Zucker bewirkte in der Kälte nur eine sehr schwache Entfärbung der Kupferlösung ohne Ausscheidung.

Sehr conc. Harnsäurelösung verändert ferner für sich schon die Fehling'sche Lösung in der Kälte, und sie entfärbt sich unter Bildung eines blendendweissen Niederschlages.

Hoppe-Seyler (23) bestimmt die spec. Rotation des reinen Traubenzuckers in wässriger Lösung, welcher aus diabetischem Harne durch oftmaliges Umkrystallisiren aus Alkohol in *harten* farblosen Krystallen erhalten war.

Die mittlere spec. Rotation des Traubenzuckers beträgt mit einem grossen Wild'schen Polaristrobometer für Natriumlicht bestimmt in Lösungen mit 14,05—29,05 pCt. Zucker 56°,4 und die Drehungsconstante $A_D = 1773{,}0$.

Die letztere scheint sich mit der Concentration der Lösung nicht zu ändern.

Der gewöhnlich gereinigte Traubenzucker, welcher *weisse* Krystallmassen darstellt, zeigt für Natriumlicht eine spec. Drehung von nur 52°—54°.

Nicol (23a) sucht das geeignetste Verfahren festzustellen, um eine bestimmte Quantität Rohrzucker vollständig und ohne Verlust durch Caramelisirung in die zur Bestimmung mittelst Fehling'scher Kupferlösung geeignete Form überzuführen.

Die Inversion gelingt in 3 Stunden vollständig in zugeschmolzenen Röhren, sobald man die Temperatur (120°—130° C.) und Säurequantität (30 C.-Cm. einer sehr verdünnten Schwefelsäure, die in 1 Liter Wasser 2 C.-Cm. eine Schwefelsäure von 1,160 spec. Gew. enthält) genau einhält. Die völlige Umwandlung geschieht auch ohne Zusatz einer Säure, wenn die Temperatur von 130° C. 6 Stunden auf den Zucker einwirkt.

Im *offenen* 1/4 Liter-Kolben erfolgte die Umwandlung bei 100° C., wenn die Zuckerlösung (200 C.-Cm.) mit 10 Tropfen Salzsäure von 1,11 spec. Gew. versetzt war. Bei der angegebenen Säuremenge und dem Zuckergehalte von 1,25 Grm. in 200 C-.Cm. erschien ein halbstündiges Erhitzen als die geeignetste Zeitdauer, ohne dass jedoch ein dreistündiges Erhitzen Verluste durch Caramelisirung herbeigeführt hat.

Nach *Bouchardat* (24) lenkt reiner, mehrmals umkrystallisirter Mannit das polarisirte Licht nur sehr schwach ab. Das spec. Rotationsvermögen einer Lösung von 1,5 Grm. in 10 C.-Cm. beträgt:

$$(a)j = -0°\,15'.$$

Kreusler (25) gelangt zu ganz entgegengesetzten Resultaten als Raoult (vgl. d. Ber. Bd. I. S. 468). Obgleich K. Rohrzuckerlösungen

mit 5, 10 und 20 pCt. im zugeschmolzenen Rohre dem Sonnenlichte während 11 Monaten aussetzte, war in *allen* Präparaten mit der Fehling'schen Lösung nicht die geringste Reduction zu finden. Wurde jedoch die Luft *nicht vollständig* aus dem Rohre verdrängt, so waren ohne eigentliche Gährung leichte Flocken aus mikroskopischen Pilzen bestehend und dann gleichzeitig eine starke Invertirung sowie Reduction der alkalischen Kupferlösung vorhanden. Im Allgemeinen war die Umwandlung des Zuckers in den nicht völlig luftfreien belichteten Röhren eine etwas vollständigere, als in den vor Licht geschützten Röhren.

Champion und *Pellet* (26) theilen mehrere Versuche mit, wonach die Fehling'sche Lösung nicht geeignet ist Traubenzucker neben Rohrzucker zu bestimmen, und beschreiben eine Methode die kleinsten Mengen Traubenzucker in einer concentrirten Rohrzuckerlösung quantitativ aufzufinden.

Moriggia (27) untersucht das Vorkommen von Zucker im Embryo des Rindes. Sehr frühzeitig (im 3. Monat) enthält das Blut des Embryo Zucker, desgleichen das Fruchtwasser und die Allantoisflüssigkeit. Gegen Ende des Intrauterinlebens nimmt der Zuckergehalt in diesen Flüssigkeiten etwas ab.

In der fötalen Galle kommt Traubenzucker vom 3. Monat bis zur Geburt constant und in ziemlicher Menge vor. Im Harne von Rindsembryonen ($2^1/_2$ bis 8 Monate alt) findet sich ebenfalls Zucker wie auch in der Flüssigkeit der Magenhöhle.

Muskeln, Lungen, Herz, Leber, Milz, Haut und Pankreas enthalten bereits in den frühesten Stadien Zucker, welcher mit der Reife des Embryo etwas abnimmt, dagegen die Nieren wie die Placenta entweder keinen Zucker oder nur sehr wenig. Im Gehirne fehlt der Zucker constant.

4. Anorganische Bestandtheile.

In den Untersuchungen über die Ausscheidung des Eisens hält *Dietl* (28) ein ca. 6 Kgrm. schwere Thier in einem hölzernen Käfig mit geneigtem Glasboden und fütterte das Thier mit einem möglichst eisenarmen Nahrungsgemische. Dasselbe bestand aus Käse (mit 0,00154 pCt. Eisen in der Trockensubstanz), ferner aus Stärke (mit 0,00272 resp. 0,00126 pCt. Eisen), aus Rohrzucker (mit 0,0020 pCt. Eisen) und eisenfreiem Fette und Kochsalz. Während der 27 Tage dauernden Fütterungsperiode betrug

die Einnahme 39,5 Mgrm. Eisen,
die Ausgabe in Harn und Koth 89,8 Mgrm. Eisen.

Es wurde demnach während dieser Zeit 50,3 Mgrm. Eisen vom Körper abgegeben, d. h. durchschnittlich im Tage 1,863 Mgrm. Eisen.

Die Ausscheidung scheint hierbei in sehr regelmässiger Weise erfolgt zu sein, indem die in den 27 Tagen entleerten 10 Kothproben stets den constanten Eisengehalt von 0,05 pCt. enthielten.

Der Verlust von täglich 1,863 Mgrm. Eisen repräsentirt für das Thier einen absoluten Verlust von 0,444 Grm. Hämoglobin (oder 0,069 Grm. Hämoglobin pro Kilo Hund).

Als das Thier später eine grössere Menge Eisen in möglichst leicht resorbirbarer und geschmackloser Mischung (verdünntes Hühnereiweiss mit Eisenchlorid) erhielt, wurde in den Excrementen nahezu die aufgenommene Eisenmenge wieder gefunden (114,5 Mgrm. : 116 Mgrm. Eisen).

Dem vorher eisenarm gewordenen Thiere konnte demnach nur die Eisenmenge (1,863 Mgrm.) zu Gute gekommen sein, welche es ohne die Eisennahrung ausserdem jedenfalls pro die abgegeben hätte.

Hinsichtlich der ausführlichen Tabelle über die täglichen Nahrungsaufnahmen und Ausgaben in Harn und Koth muss auf das Original verwiesen werden.

Rabuteau (29) geniesst, um die Wirkung des Eisens auf die Ernährung kennen zu lernen, in 3 Versuchsreihen von je 5 Tagen möglichst die gleiche Kost, und fügt zu dieser in der 2. Reihe 0,12 Grm. Eisenchlorür pro Tag hinzu. Die Untersuchung des Harns ergab, dass unter dem Einflusse des Eisens sowohl die Menge des Harnstoffes und der festen Bestandtheile als auch der Säuregrad etwas vermehrt ist.

Nach *Hilger* (30) enthält die Holothurienhaut einen auffallend reichen Gehalt von Sulphaten, in Form von Natron- und Kalksalzen, welche vom lebenden Thiere aus dem Meerwasser in das Gewebe der Haut abgelagert werden.

Stokvis (31) beobachtet in einem Falle von Polyarthritis urica, dass die Ausscheidung der an alkalische Erden gebundenen Phosphorsäure an einzelnen Tagen völlig verschwindet, sowie dass die Phosphorsäureausscheidung überhaupt sehr verringert ist (Maximum 0,900 Grm., Minimum 0,5236 Grm.) trotz der sehr reichlichen Nahrung (in 24 Stunden 40,23 Grm. Harnstoff).

Bei dem innerlichen Gebrauche von Phosphorsäure wie auch von Salzsäure erfährt die Phosphorsäureausscheidung im Harne eine beträchtliche Steigerung, doch beginnt diese später und sinkt langsamer als in Controlversuchen bei einem anderen, sich normal verhaltenden Individuum. Während bei letzterem die an Alkalien gebundene Phosphorsäuremenge

vermehrt erscheint, ist beim Arthritiker die an alkalische Erden gebundene Phosphorsäure unter der Einwirkung der Säuregaben gesteigert.

Organische Säuren (Citronensäure) scheinen beim Arthritiker die Phosphorsäureausscheidung noch weiter zu verringern.

Bergeron und *L'Hôte* (32) untersuchen die Leber und Nieren einer Anzahl gesunder Personen auf Kupfer. Die mit grösster Sorgfalt ausgenommenen Organe wurden in einem Zimmer, in dem jedes Kupfergeräthe entfernt war, untersucht. Bei allen Individuen liess sich eine geringe Menge Kupfer nachweisen, in Leber und Nieren etwa $^1/_2$ bis 3 Mgrm. Die Lebern von 6 Fötus enthielten ebenfalls Kupfer.

5. Stoffwechsel. Zuckerausscheidung.

Fränkel (32) theilt in einer vorläufigen Mittheilung als Resultat seiner Untersuchungen mit, dass die Verminderung der O-Zufuhr zu den Geweben, gleichgültig auf welche Weise diese geschieht, stets eine Steigerung der Harnstoffausscheidung resp. des Eiweisszerfalles zur Folge hat. An grossen im N-Gleichgewichte befindlichen Hunden konnte die Athmung durch Einführung einer Trendelenburg'schen Tamponcanüle in die Trachea in den verschiedensten Graden beschränkt werden.

Bei nur 6stündiger, möglichst herabgesetzter O-Zufuhr stieg die 24stündige $\overset{+}{U}$-Ausscheidung auf nahezu das Doppelte. Unter dem Einflusse der Kohlenoxydathmung wurde der Eiweissumsatz ebenfalls erhöht, wobei nicht ein einziges Mal Zucker im Harne auftrat. Die nach grossen Aderlässen stattfindende Vermehrung des Harnstoffes (Voit und Bauer) erklärt sich ebenfalls aus der künstlich verminderten O-Zufuhr zu den Geweben. Aehnlich wirkt endlich noch eine Anzahl von Giften, welche alle das Gemeinsame haben, dass unter ihrem Einflusse bei Steigerung des Eiweisszerfalles die oxydativen Vorgänge beträchtlich vermindert sind (Phosphor, Alkohol); während bei reichlicher Sauerstoffzufuhr (z. B. mechanischer Arbeitsleistung) keine Aenderung im Eiweissumsatze stattfindet.

Die Erklärung dieser Thatsachen liegt nach F. darin, dass die Eiweisszersetzung, wie Voit schon früher aussprach, kein directer Oxydationsvorgang, abhängig von der O-Zufuhr, ist und dass im Thierkörper kein lebendes, sondern nur abgestorbenes eiweisshaltiges Gewebsmaterial zersetzt wird.

Dieses unterschiedliche Verhalten des „lebenden und todten" Eiweisses (nach F. nicht im Gegensatze zu Voit's Organ- und circulirendem Eiweisse) zeigt einen Fundamentalsatz in der Stoffwechsellehre.

Der Sauerstoffmangel bedingt ein im weiteren Umfange erfolgendes Absterben der Organe, ebenso die über die Norm erhöhte Körper-

temperatur und gewisse toxische Substanzen (z. B. Phosphor) unter gleichzeitig massenhaftem Untergang der rothen Blutkörperchen. Das Absterben ruft dann den gesteigerten Eiweisszerfall hervor, während unter normalen Verhältnissen das todte N-haltige Material zum grösseren Theil vom Darmkanale aus in den Körper gelangt.

Schleich (33) theilt die Resultate der von ihm gelösten Preisaufgabe mit, in wie weit beim Menschen durch künstliche Steigerung der Körpertemperatur eine Vermehrung der Harnstoffproduction stattfindet.

In 6 ausgedehnten Versuchsreihen an verschiedenen Individuen ergibt sich als Folge der durch warme Bäder bewirkten Temperaturerhöhung eine stets deutliche vermehrte Production und Ausscheidung des Harnstoffes im Harne (Bartels und Naunyn). Dieser vermehrten Stickstoffausscheidung folgt dann eine Periode, bei welcher trotz der völlig gleichbleibenden Stickstoffzufuhr in der Nahrung eine compensatorische Verminderung des Stickstoffes eintritt.

In allen Versuchsreihen war durch möglichst gleichmässige Nahrung das Stickstoffgleichgewicht hergestellt; die durch die Temperaturerhöhung bewirkte Steigerung betrug bis 25 pCt. des an den Normal-Tagen ausgeschiedenen Stickstoffes.

Hinsichtlich der Analysenmethoden und Tabellen muss auf das Original verwiesen werden.

Munk (35) untersucht die Bedeutung der Leber für die Harnstoffbildung. Hierzu wird der Harnstoffgehalt des Blutes (aus der Carotis entnommen) und der der Lebersubstanz verglichen. Das Blut wurde mit Alkohol coagulirt, der Alkohol abfiltrirt und der Rückstand noch zweimal mit Alkohol ausgewaschen, die vereinigten Alkoholfiltrate auf dem Wasserbade eingedampft, der Rückstand mit absolutem Alkohol erschöpft, filtrirt, nach dem Verdampfen des Alkohols in Wasser aufgenommen und nach Zusatz von kohlensaurem Natron bis zum Eintritt schwach alkalischer Reaction mit salpetersaurem Quecksilberoxyd gefällt. Der gebildete Niederschlag wird auf dem Filter sorgfältig ausgewaschen, mit Schwefelammonium zerlegt und nach Abscheidung des Schwefelquecksilbers das Filtrat nach Zusatz von conc. ammoniakalischer Chlorbaryumlösung in eine trockene Kaliglasröhre filtrirt und eingeschmolzen.

Der bei dem Erwärmen auf 180—200° C. gebildete kohlensaure Baryt ergab die ursprünglich vorhandene Harnstoffmenge.

In gleicher Weise wurde der Harnstoffgehalt des mit Alkohol übergossenen Leberbreies ermittelt.

Durch eingehende Controlbestimmungen zeigte M., dass bei der oben beschriebenen Methode die durch Bleiessig fällbaren Extractivstoffe

und das in Spuren vorhandene Kreatinin nur sehr kleine Fehler (in der dritten Decimale) hervorrufen.

Der Harnstoffgehalt betrug in Procenten der Organe:

	Blut	Leber
Hund I	0,0533	0,0390
„ II	0,0519	0,0455
„ III	0,0238	0,0202
„ IV	0,0409	0,0302

M. bestätigt somit die Untersuchungen Gscheidlen's, dass die Leber nicht als wesentliche Bildungsstätte des Harnstoffes anzusehen ist.

Nach *Pekelharing* (36) ist die Bestimmung des Harnstoffes in den Organen und im Blute ungenau, wenn auch die von Munk (35) und von P. angewandte Analysen-Methode eingehalten wird, da die beim Erhitzen mit einem Alkali gebildete Kohlensäure nicht blos ein Spaltungsproduct des Harnstoffes, sondern auch anderer noch unbekannter Substanzen sein kann.

Seegen und *Nowak* (37) untersuchen, ob Thiere in einem von der Atmosphäre vollständig abgeschlossenen Luftraume Stickstoff gasförmig abgeben. Hierzu bedienen sich Verff. eines Respirationsraumes aus Glas, welcher völlig unter Wasser getaucht steht und zu welchen von einem Gasometer aus stets neue Luft zugeführt werden konnte, während im Versuchsraume die ausgeathmete Kohlensäure durch grosse Mengen von Kali in Stangenform absorbirt wurde. (Beschreibung und Abbildungen des Apparates vgl. das Original.)

Die Versuche, bei welchen die Thiere in reinem Sauerstoffe athmeten, mussten von S. und N. aufgegeben werden, da die Thiere (2 Hunde und 2 Tauben) sehr bald erkrankten und an Pneumonie starben. Es wurden darum die definitiven Versuche in atmosphärischer Luft vorgenommen und Sauerstoff in den Apparat zugeleitet. Wie die in Procent angegebenen Vergleichsanalysen des ursprünglichen Gases und des Gases am Ende des Versuches ergeben, wurde von den Thieren nicht blos Stickstoff, sondern auch Sumpfgas (bis 0,40 pCt.) und Wasserstoff (bis 6,18 pCt.) ausgeathmet.

Durch Verbrennung von 50 C.-Cm. absolutem Alkohol im Versuchsraume wurde die ursprüngliche Zusammensetzung der Luft nicht geändert.

Weiske (38) untersucht in Gemeinschaft mit *Schrodt*, *Pott* und *Kellner* die Einwirkung des Scheerens, auf den Stoffumsatz von Schafen. Zwei gleich alte Hammel wurden mit einem nach Menge und Zusammensetzung genau bekannten Futter ins N-Gleichgewicht gebracht und dann unter Beibehaltung desselben Futters im geschorenen Zustande beobachtet.

Die Vergleichung der beiden Versuchsperioden ergab, dass im ungeschorenen wie geschorenen Zustande dieselben Quantitäten der einzelnen Nährstoffe verdaut wurden und keine bessere Ausnützung des Futters eintrat; ferner, dass beide Thiere nach der Schur wesentlich weniger Wasser durch Respiration und Perspiration abgaben; sowie, dass die geschorenen Schafe täglich um circa 1 Grm. N mehr durch den Harn ausschieden als vor der Schur.

Da nun die Verdauung nicht gesteigert ist, folgt, dass die Thiere bei gleichbleibendem Futter auch um ebensoviel weniger Stickstoff im Körper ansetzen. Der günstige Einfluss des Scheerens auf die Mästung der Thiere macht sich jedoch dadurch geltend, dass die Fresslust wesentlich gesteigert wird und dann indirect durch die verzehrten grösseren Futtergaben Stoffansatz erfolgt.

In weiteren Versuchsreihen an denselben Thieren *über den Einfluss von Arsenikbeigaben auf die Ausnützung des Futters sowie den Stickstoffumsatz* finden Verff., dass bei einer täglich ganz gleichen Futtermenge durch Zusatz von arseniger Säure (täglich bis 0,18 Grm.) nicht bloss der Eiweissumsatz wesentlich verkleinert wurde, sondern zugleich eine bessere Ausnützung des Futters im Darmkanale stattfand. Diese beiden Ursachen bewirken einen reichlicheren Ansatz von Fleisch. Von beiden Thieren wurde ausserdem als Folge der Arsenikbeigabe täglich eine grössere Wassermenge aufgenommen. Hinsichtlich der näheren Werthangaben und analytischen Belege wird auf das Original verwiesen.

Unter der Annahme, dass das ganze Nervensystem mit Einschluss des Muskelsystems und wahrscheinlich aller Secretionsdrüsen als eine einzige continuirlich zusammenhängende Masse von Molecülen erscheint, welche während des Lebens in steten intramoleculären Schwingungen begriffen sind, entwickelt *Pflüger* (39) eine neue Theorie des Schlafes. Die Schwingungen der lebenden Molecüle werden stetig durch die intramoleculären Explosionen, welche die Verbindung des Sauerstoffs mit dem Kohlenstoff hervorruft, unterhalten. Das Centralorgan, und zwar vor Allem die graue Substanz, besitzt höchst labile Zustände und ausgesprochene Zersetzungen. Der hier stattfindende Sauerstoffverbrauch bedingt darum im Gehirn die mächtigsten Schwingungen, sowie eine wellenartige Uebertragung nach anderen Richtungen des Körpers.

Der Verbrauch an chemischer Spannkraft ist nun während des Wachens in der grauen Substanz so gross, dass die während derselben Zeit mögliche Aufnahme von Sauerstoff durch die lebendigen Molecüle nicht mit der nöthigen gleichen Schritt hält und die graue Substanz während des Wachens mehr verliert als gewinnt, so dass in ihr die Kohlensäurebildung

und mit ihr die Zahl der Explosionen abnimmt. Das Gehirn nähert sich dem Zustande des Schlafes oder Scheintodes. Die schwächeren Erschütterungen im Centralorgane können dann nur unvollkommen oder schwer in die entfernten Organe übertragen werden. Das Muskelsystem ruht.

Wie im wachen Zustande die Erregungen der schwingenden Molecüle vom Gehirne nach der Peripherie geleitet werden, so empfängt auch das Gehirn mächtige Impulse von aussen, z. B. durch Sehen, Hören, Fühlen u. s. w., die bis zum Punkte der Ermüdung, d. h. dem Sauerstoffmangel im Gehirn, die Dissociationen und Arbeitsleistung erhöhen.

Die längere Zeitdauer des Schlafens erklärt sich daraus, dass trotz des Circulirens von sauerstoffhaltigem Blute die Menge von intramolecülärem Sauerstoff nur langsam eintritt, welche die zum wachen Zustande erforderliche Kohlensäurebildung resp. Intensität der Schwingungen liefert.

Im Winterschlafe werden in Folge der Kältewirkung die intramoleculären Schwingungen im Gehirn herabgesetzt, also auch weniger zersetzt. Der Winterschläfer verfällt darum zu jeder Jahreszeit durch Kältewirkung in Schlaf, aus dem er nur durch Wärme oder äussere heftige Reize, wie sehr grosse Kälte, Schmerzen, erwacht. Im Sommerschlafe der Amphibien wird umgekehrt die hohe Temperatur durch Anregung der Schwingungen einen sehr grossen Verbrauch des intramolecülären Sauerstoffs bewirken und zum Schlafe führen.

Pflüger (40) weist auf die in ihrer Grösse sehr verschieden angegebene Einwirkung des farbigen Lichtes auf den Stoffwechsel hin, sowie auf die nicht entscheidenden Versuche Moleschott's, dessen geblendete Thiere der Beeinflussung durch diffuses Licht ausgesetzt waren.

Platen (41) untersucht nun auf Pflüger's Anregung die Einwirkung des Lichts und der Dunkelheit auf die Grösse der Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureabgabe. Tracheotomirte Thiere (Kaninchen) wurden nach einiger Erholung mit dem Röhrig-Zuntz'schen Respirationsapparate in Verbindung gesetzt, aus dem ein Inspirationsventil reinen Sauerstoff in die Lungen des Versuchsthieres gelangen liess, während das Exspirationsventil die Ausathemluft durch Kalilauge führte und dann kohlensäurefrei wieder nach dem Respirationsraum brachte. Vor den Augen der Thiere waren hölzerne Ringe mit eingesetzten Fenstergläsern geklebt, die bei den Dunkelversuchen mit undurchsichtigen Deckeln verschlossen wurden.

In den während ca. ½ Stunde dauernden Versuchsperioden wurde als Mittel zahlreicher Versuche gefunden, dass die Thiere im Dunkeln

weniger Sauerstoff aufnehmen und weniger Kohlensäure abgeben als im hellen Lichte.

Die Sauerstoffwerthe verhalten sich für hell und dunkel wie 116:100, die Kohlensäurewerthe wie 114:100. Einzelne Versuche zeigen jedoch keine so beträchtliche Steigerung des Stoffwechsels durch die Erregung der Retina.

Fubini (42) untersucht den Einfluss des Lichtes auf das Körpergewicht von Wasserfröschen. Werden Thiere desselben Geschlechts unter die gleichen äusseren Bedingungen gebracht, so ist der Gewichtsverlust unter der Einwirkung des Lichtes bei unversehrten Thieren grösser als bei blind gemachten Fröschen (durchschnittliches Verhältniss des Gewichtsverlustes 2,29:1). Werden dagegen unversehrte wie geblendete Thiere im Dunkeln gehalten, so erfahren beide eine Zunahme an Gewicht, welche bei ersteren ebenfalls beträchtlicher ist (2,02:1). Die Gewichtszunahme kann nach F. durch die Aufspeicherung von aufgenommenem Sauerstoff oder durch eine geänderte hygroskopische Beschaffenheit des Gewebes, namentlich der Hornbekleidungen des Körpers erklärt werden.

Falck, F. A., (43) untersucht an zehn Hunden, welchen jede Speise und Wasser entzogen wurde, die gesammten Ausscheidungen bis zum Hungertode. Seine Beobachtungen beziehen sich auf das Allgemeinbefinden der Thiere während des Hungers, Körpergewicht (in einer längeren Reihe sogar 6stündlich genommen), Temperatur, Harnmenge, Reaction und Formbestandtheile des Harns, sowie auf den Gehalt desselben an Harnstoff, Chlor, Schwefelsäure, Gesammtschwefel und Phosphorsäure. Die sehr umfangreichen Zellentabellen und eingehendsten Werthbestimmungen und Details erlauben keinen Auszug und es muss auf die ausführlich behandelte Originalarbeit verwiesen werden.

Derselbe (44) bestimmt unter Einhaltung der strengsten Vorsichtsmaassregeln gegen Verdunstung die Einzelorgane von Kaninchen und Katzen und findet, dass die relative Stoffvertheilung im Körper keine zufällige, sondern, abgesehen von bestimmten Schwankungen, eine gesetzmässige ist. Bei den Berechnungen wurde auf die Menge des Darminhalts Rücksicht genommen.

Im Mittel der zahlreichen Versuche trifft auf 1000 Grm. fettfreies Thier:

	Kaninchen	Katze
Bewegungsapparat	669,23	659,81
Assimilationsapparat	135,31	114,59
Körperbedeckung	121,32	135,55
Circulationsapparat	41,99	47,20

	Kaninchen	Katze
Sensualapparat	14,65	19,52
Harnapparat	8,19	12,18
Respirationsapparat	5,85	10,14
Geschlechtsapparat	2,17	1,22
Blutdrüsen	0,88	2,30

Falck, C. P., (45) füttert vollständig nüchterne Hunde mit einer grösseren Menge möglichst fettfreien zerhackten Fleisches, dessen N-Gehalt bestimmt wurde und untersucht während der Dauer von 40—47 Stunden die in den einzelnen Stunden ausgeschiedenen Harnmengen und deren Harnstoffgehalt. Je grösser die auf einmal gefütterte Fleischration ist, desto länger zieht sich auch die Verdauung hin, ist aber in der Hauptmasse nach 16 Stunden zersetzt, und dem entsprechend Harnstoff ausgeschieden.

Wasser als solches in den Magen gebracht wird viel rascher im Harne wieder ausgeschieden, als wenn dieselbe Menge in Form von magerem Fleische gegeben wird.

Pflüger's (46) Untersuchungen über die Phosphorescenz von Seefischen ergeben, dass dieselbe durch einen Oxydationsprocess in kleinen lebendigen Zellchen von Schizomyceten hervorgerufen ist. Durch Uebertragung derselben auf Süsswasserfische werden auch diese leuchtend. Elektricität ruft keine Lichtwirkung hervor, sondern nur die Anwesenheit einer bestimmten Menge Sauerstoff. Mangel desselben oder Tödtung der lebenden Organismen durch Hitze, starke Säuren, Gifte, hebt das Leuchten auf. (Die ausführliche Kritik und Literaturangaben über Phosphorescenz s. das Original.)

Nach *Benicke* (47) ist der Stoffwechsel zwischen Mutter und Frucht ein sehr reger. Wurde Salicylsäure nach dem Beginne der Wehen gegeben, so liess sich in dem ersten Urin des 40—85 Minuten später geborenen Kindes noch keine Salicylsäure nachweisen, wohl aber in dem einige Stunden später abgenommenen Urin des Kindes. Es erfolgt somit der Uebergang der Salicylsäure aus dem mütterlichen Körper in den kindlichen sehr rasch und gelangt etwa nach zwei Stunden in den Harn. Der Stoffwechsel der Frucht ist gleich nach der Entbindung bedeutend reger als im Uterus, da der gleich nach der Geburt erhaltene Harn keine oder eine viel schwächere Salicylreaction gibt als der nach einigen Stunden entleerte Harn.

Im Harne der Mutter ist nach 24—36 Stunden keine Salicylsäure mehr nachzuweisen, in dem Urin des Kindes noch bis zum dritten und vierten Tage.

In dem Fruchtwasser selbst wurde niemals Salicylsäure gefunden,

wenn auch die Schwangere 15 Tage vor der Niederkunft täglich solche erhalten hatte.

Martin, *Ruge* und *Biedermann* (48) untersuchten den innerhalb der ersten 10 Lebenstage entleerten Harn von 17 Knaben.

Die ersten Harnausscheidungen erfolgen meist am Ende des ersten Tages, oft erst im Verlaufe des zweiten, selbst dritten Tages. Es werden hierbei durchnittlich 8 C.-Cm. entleert.

Im Mittel steigt die tägliche Harnmenge des ersten und zweiten Tages von 12 C.-Cm. auf 23 C.-Cm. für den 3. Tag; auf 39, 35, 55, 51, 55, 31 und 61 C.-Cm. für den 10. Tag. Die Reaction ist durchgehend schwach sauer; das spec. Gewicht beträgt im Mittel 1010,5.

Jeder Harn war am ersten Tag eiweisshaltig und blieb es bis zum 4. und 6. Tag, gleichzeitig treten mehr oder weniger hyaline Cylinder auf, in zwei Fällen sogar in toto ausgestossene Harnkanälchen mit und ohne darin befindlichem stäbchenförmigem Harnsäureinfarkte. Die Harnmenge war in diesen Fällen eine sehr geringe geblieben.

Kochsalz fand sich durchschnittlich 0,088 pCt., im Max. 0,183 pCt., im Minimum 0,007 pCt. Der Harnstoffgehalt betrug im Mittel von 53 Bestimmungen 0,457 pCt. Werden 2 Bestimmungen, in welchen 1,272 und 1,002 pCt. Harnstoff gefunden wurde, abgezogen, so beträgt der durchschnittliche Harnstoffgehalt 0,321 pCt. für jede Ausleerung. — Harnsäure wurde stets gefunden, doch war ihre quantitative Bestimmung wegen der geringen Harnmenge nicht ausführbar.

Krueg (49) injicirte einem Geisteskranken, nachdem er auch durch die Schlundsonde nicht mehr zu ernähren war, mittelst einer grösseren Pravaz'schen Spritze Eieralbumin, Leberthran und Fleischextract unter die Haut. Die Mengen betrugen 15—30 C.-Cm. Bei sehr langsamem Einspritzen traten wenig Schmerzen auf, und die Stoffe wurden rasch resorbirt.

Vajda's (50) Untersuchungen des Stoffwechsels Syphilitischer beziehen sich auf die 24stündige Ausscheidung von Harnstoff, Harnsäure, Kreatinin, Kochsalz, Phosphorsäure, Schwefelsäure und den Säuregrad. Die zahlreichen, auf 18 Seiten gegebenen Analysenresultate zeigen, dass bei hervorbrechenden oder bestehenden Hautsyphiliden sowie bei Stomatitis merc. eine Vermehrung der N-Ausscheidung wie des Kreatinins statt findet.

Die Gesammtphosphorsäureausscheidung erscheint bei floriden Hautexanthemen und Stomat. merc. vermehrt, die Schwefelsäure besonders bei einem papulösen Hautsyphilide (bis 12,37 Grm. pro die) und zwar proportional der Eruption. Die Ausscheidung der letzteren nimmt ferner unter der Einreibungscur noch zu, während die N-Ausscheidung herabgesetzt wird.

Die Zusammensetzung und Menge der eingeführten Nahrung wurde in den gegebenen Versuchsreihen nicht bestimmt, dagegen zur Vergleichung der Fälle die ausgeschiedenen Producte auf Körpereinheit (1 Kgrm.) bezogen.

Binz (51) weist auf die grosse Bedeutung hin, welche die Anwendung häufiger Gaben von verdünntem Alkohol (Wein, Kumys) auf die Ernährung übt.

Bei der hohen Verbrennungswärme des Alkohol (65 Grm. entsprechend 50 Grm. Leberthran), der leichten Resorbirbarkeit und dem Umstande, dass er nahezu vollständig im Körper verbrannt wird (vgl. Schmidt S. 142 und Heubach S. 257) erscheint der Alkohol als ein ausgezeichnetes Mittel nicht blos zur Producirung von lebendiger Kraft und Wärme, sondern auch als Ersatz der schwerer verbrennbaren Componenten der Nahrung und des Organismus.

Külz (52) gibt in dem zweiten Bande seiner Beiträge zur Pathologie und Therapie des Diabetes eine grössere Reihe eigener und unter seiner Leitung angestellter Versuche.

Külz sowie *Engelmann* finden bei genauer Feststellung des Wassergehaltes der Nahrung und des getrunkenen Wassers die Perspiratio insensibilis bei Diabeteskranken nicht so constant und bedeutend herabgesetzt, wie sie Bürger beobachtet. Durch geeignete diätetische Behandlung wird namentlich bei entkräfteten, schwachen Kranken die Perspiratio insensibilis gesteigert.

Schon Karmel hatte gefunden, dass Traubenzuckerlösung von der Mundhöhle aus resorbirt wird.

Reschop prüft nun auf Anregung von Külz, ob Traubenzucker, in der Mundhöhle resorbirt bei Diabeteskranken leichter in den Harn übergeht, als wenn der Zucker nach Einführung in den Magen mit dem Pfortaderblute zuerst durch die Leber gelangt war. Ein Patient mit leichtem Diabetes behielt während ca. 105 Minuten (mit den nöthigen Erholungspausen) eine concentrirte Zuckerlösung (mit 30—33 pCt. Trauben-Zucker) in dem Munde und resorbirte während dieser Zeit 33,5—37,0 Grm. Zucker. Weder vor, noch während oder nach dem Versuche war Zucker im Harne nachzuweisen, obgleich der Patient bei dem Verschlucken der Hälfte des Zuckers nachweisbare Zuckermengen im Harne ausschied.

Reschop theilt weiter mit, dass bei Fröschen nach Injection von schwefelsaurem Methyldelphinin (von Buchheim dargestellt und erhalten) nach 10—12 Stunden Diabetes auftritt.

Hinsichtlich des Einflusses von Kohlehydraten zur Glycogenbildung

in der Leber bestätigt *Külz* die Angaben von Luchsinger und Salamon (vgl. diesen Ber. Bd. III S. 177).

Der mit destillirtem Wasser ausgeheberte Magensaft von Diabeteskranken enthielt *keinen* Zucker (2 Fälle), ebensowenig die Thränenflüssigkeit (15 Fälle), der Parotidenspeichel (15 Fälle) und der Schweiss (10 Fälle). Auch nach reichlicher Fütterung mit Eiweisskörpern konnte in dem Mageninhalte ein Uebergang derselben in Zucker nicht nachgewiesen werden.

Rohrzuckerlösung, die bis 45 Minuten im Magen von Diabeteskranken weilte, wird nicht im Mindesten in Traubenzucker umgewandelt, und nach 50 Minuten ist der Rohrzucker aus dem Magen verschwunden. Es wird also die Angabe Frerich's bestätigt, dass im Magen keine Umwandlung des Rohrzuckers erfolgt.

Die Wasserausscheidung im Harne ist bei verschiedenen Kranken ungleich, wenn sie auch genau dieselbe Kost und Wassermenge erhalten; sogar eine Steigerung der Zuckerausscheidung durch Zufuhr reichlicher Stärkemehlnahrung erhöht die Wassermenge im Harn nicht. Es scheinen Störungen im Nervensystem und nicht der Zuckergehalt die bei Diabetes auftretende Polyurie zu bewirken.

In weiteren Versuchsreihen zeigt K., dass bei genauerer Beobachtung der Kost weder Karlsbader Wasser noch Milchsäure die Zuckerausscheidung verringert.

Grössere Gaben von Alkohol vermindern die Zuckerausscheidung nicht unbeträchtlich. Durch starke körperliche Anstrengungen wird auch bei rein animalischer Diät die Zuckerausscheidung herabgesetzt, ja für einige Stunden sogar völlig aufgehoben.

In 8 Fällen von Diabetes der leichten und schweren Form konnte keine Besserung durch Glyceringaben beobachtet werden, ja im Gegentheil, wenn mehr als 20—30 Grm. Glycerin zur Resorption gelangten, ist die Zuckerausscheidung beträchtlich gesteigert. Bei grossen Dosen entstehen nicht selten wässerige Ausleerungen und conc. Glycerin kann zu gefährlichen Reizungen der Darmschleimhaut führen.

Schliesslich theilt K. noch zwei Fälle von Diabetes mit, die durch Einhaltung reiner Fleischdiät vollständig geheilt wurden und einen merkwürdigen, rasch tödtlich verlaufenden Diabetesfall, bei dem der frische, mittelst Catheter entleerte Harn reichlich Alkohol enthielt.

Külz (55) beobachtete bei einem Diabeteskranken, bei welchem sich die ausgesprochensten Symptome vollständig verloren hatten, dass der frisch entleerte Harn nicht die geringste Ausscheidung von Kupferoxydul bei Ausführung der Trommer'schen Probe gab, obgleich mit dem Polarisationsapparat bestimmt 5,3 pCt. Zucker vorhanden war.

Als jedoch K. nur 2 Tropfen des Harns zu 8—10 C.-Cm. destillirtem Wasser brachte und mit dieser verdünnten Lösung die Trommer'sche Probe anstellte, trat die schönste Zuckerreaction ein.

Dasselbe Verhalten fand sich an zwei weiteren Tagen, an welchen trotz Ausbleiben der Kupferoxydul-Ausscheidung der Harn 4,9 pCt. und 5,8 pCt. Zucker enthielt.

Das Eintreten der Reaction im verdünnten Harn erklärt sich dadurch, dass die Wirksamkeit der Stoffe, welche das Ausfällen des Kupferoxyduls verhindern, durch die starke Verdünnung paralysirt wird.

Nach *Cantani* (56) ist der im Blute von Diabeteskranken vorkommende Zucker verschieden vom diabetischen Harnzucker oder Traubenzucker. In mehreren Versuchen wurde den Kranken nach reichlicher Mehl- und Zuckernahrung Blut durch Aderlass entzogen. Das unter Schnee aufbewahrte Blut lieferte ein klares Serum, welches nach völliger Entfernung des Eiweisses durch Kochen mit etwas Salpetersäure sowohl die Trommer'sche sowie Böttcher'sche Probe gab, als auch auf Hefezusatz gährte und Alkohol und Kohlensäure entwickelte.

Mittelst Fehling'scher Lösung wurde die Quantität des Zuckers zu 8 pro mille gefunden. Gleichwohl zeigte die Lösung in einem gutem Soleil-Ventzke'schen Polarisationsapparate nicht die mindeste Ablenkung.

Auch nachdem die eiweissfreie Serumflüssigkeit mit essigsaurem Blei ausgefällt, durch Thierkohle völlig entfärbt und der vorhandene Zucker durch Eindampfen auf 1,5 pCt. gebracht war, wurde keine Ablenkung der Lichtstrahlen beobachtet. Zusatz von 0,5 pCt. Traubenzucker zur Lösung bewirkte sofort die Rechtsdrehung des Lichtes.

Pawlinoff (57) gelangt auf Grund der Arbeiten von Ludwig und Schmidt, Pettenhofer und Voit und Schtschelkow zur Annahme, dass der Zucker im Blute nicht oxydirt werden kann, sondern im Organismus erst durch Muskelthätigkeit in leichter oxydable Stoffe umgewandelt werden muss. Das Eiweiss, welches schwerer verbrennlich ist als diese Stoffe, kann nur im arteriellen Blutsystem zersetzt werden und bleibt im venösen Blute geschützt, indem hier die leichter verbrennlichen Stoffe vorkommen. Dafür spricht, dass bei Curare-Vergiftung Zucker im Harne auftritt.

Ferner zeigt das Auftreten von Paramilchsäure im Harne und das gleichzeitige Verschwinden des Harnstoffes nach Phosphorvergiftung, dass der Phosphor an Stelle der Paramilchsäure verbrannt wird, und diese weiterhin das Eiweiss vor Zerstörung schützt.

Unter Annahme dieser theoretischen Voraussetzungen empfiehlt P. dem Diabetiker vor Allem Paramilchsäure zu geben, da diese die

Eiweissstoffe vor Oxydation bewahrt und dem Kranken ein gewisses Quantum von Zersetzungsmaterial zuführt.

Nach *Lussana* (58) ist die Bildung von Zucker in der Leber kein normaler Vorgang, sondern findet nur statt in pathologischen Zuständen, oder wenn die Leberzellen nach dem Tode sich zersetzen. Die Zuckerausscheidung im Harn wird darum nicht von einer normalen Leberthätigkeit beeinflusst.

Nach *Hempel* (59) enthält der Harn von Wöchnerinnen regelmässig Zucker. Um den Harn frei von Lochien zu erhalten wurde er mit dem Katheter abgenommen und die zwölfstündige (Tages- und Nacht-)Harnmenge getrennt untersucht und der Zucker mittelst der Fehling'schen Lösung bestimmt.

Das erste Auftreten der Zuckerreaction fällt mit dem Beginne der eigentlichen Milchsecretion zusammen, und die Zuckermenge im Harn ist um so grösser je besser die Brüste entwickelt sind (0,17 bis 1,5 pCt. Zucker, absolute Menge in 12 Stunden höchstens 12,48 Grm.) und ferner bei längerer Stauung des Secretes in den Drüsen.

Nach *v. Mering* (60) ist der von Ewald (vgl. d. Ber. II. S. 416) im Harne nach Nitrobenzolvergiftungen gefundene Körper, obgleich er alkalische Kupferlösung reducirt, kein Zucker. Die Substanz, deren Darstellung v. Mering später ausführlich berichten wird, geht unter den nöthigen Cautelen mit Hefe angesetzt keine Gährung ein, und besitzt eine deutliche Linksdrehung.

Mosler (61) beschreibt einen seit 2½ Jahren bestehenden Diabetesfall, bei welchem ohne dass während des Lebens erkennbare Motilitäts- und Sensibilitätsstörungen aufgetreten waren, durch die Section ein taubeneigrosser Erweichungsherd am Nucleus dentatus der linken Hemisphäre als Entstehungsursache nachgewiesen wurde.

[Die Methode von Pratesi (Lo sperimentale 1873, Tome XXXII. p. 37) besteht im Folgenden: Man löst in der Kälte 2½ Grm. kaustisches Kali in 60 Grm. flüssigem (concentrirtem) kieselsaurem Kali und fügt 2 Grm. saures chromsaures Kali hinzu. Nachdem sich alles aufgelöst, giesst man die Flüssigkeit in eine Flasche mit weitem Halse ab, und versieht dieselbe mit festschliessendem Pfropfen. Hierauf bereitet man die Reactionsplatte; hierzu nimmt man ein Stückchen Weissblech (listelle di latta), 7—8 Cm. lang und 1 Cm. breit; auf dieselbe bringt man vermittelst eines Glasstabes einige Tropfen der besagten Flüssigkeit und erwärmt auf einer beliebigen Lampe. Die auf erwähnte Weise zubereitete Reactionsplatte kann man 2 Monate und länger aufbewahren. Will man am Krankenbette erkennen, ob der Harn Zucker enthält, so erwärmt man die Reactionsplatte leicht auf einer beliebigen

Lampe, wobei das Reagens sich aufbäumt und eine kanariengelbe (giallo canario) Farbe annimmt; man bringt dann einige Tropfen des Harns auf die gelbgewordene Stelle und erwärmt die Platte bis zum völligen Austrocknen. Wenn der Harn nicht weniger als $^1/_2$ pCt. Zucker enthält, so tritt eine grüne Verfärbung mehr oder weniger scharf hervor. Diese Reaction beruht darauf, dass Zucker Chromsäure zu grünem Chromoxyd reducirt.

Die einzige Unbequemlichkeit besteht darin, dass das Pratesische Reagens selbst einen Stich ins Grüne zeigt. Diesem beugt man nach *Demant* (62) vor, wenn man soviel kaustisches Kali anwendet, als erforderlich ist, um doppelchromsaures in chromsaures Kali zu überführen (nämlich auf 294 Grm. doppelchromsaures Kali 112 Grm. kaustisches Kali). Wenn man man auf diese Weise das Reagens zubereitet, so zeigt die Reactionsplatte rein kanariengelbe Farbe. Anwesenheit von Eiweiss, Alkohol, Gallensäuren im Harne stört diese Reaction nicht. Nach Demant kann man auf diese Weise sogar $^1/_4$—$^1/_5$ pCt. Traubenzucker im Harne deutlich nachweisen. *Nawrocki.*]

Nach *Jacobs* (63) ist Glycerin in der von Schultzen angegebenen Dosis von 25 Grm. als hervorragendes Mittel anzusehen, um sowohl die Zuckerausscheidung im Harn bei gemischter Kost zu vermindern, wie auch das subjective Wohlbefinden des Patienten zu erhöhen.

Böse (64) bestätigt an einem sehr genau controlirten Falle von Diabetes die von Ebstein und Müller gefundene Wirkung der Carbolsäure. Nachdem die Harnmenge bei gemischter Kost zwischen 5000 bis 6000 C.-Cm. schwankte, fiel sie bei reiner Fleischdiät auf 1300 bis 2000 C.-Cm. Die Zuckermenge betrug hier noch 5—6 pCt. der Harnmenge. Als Carbolsäure in der von E. und M. angegebenen Menge (1 : 300 in 3 Tagen zu verbrauchen) gegeben wurde, sank die Zuckermenge auf 4—6 pCt. der Harnmenge und stieg wieder trotz Fleischdiät nach Aussetzung des Medicamentes.

Harnack (65) vertheidigt Kraussold und Külz gegenüber seine durch Glycerinbehandlung bei Diabetes gewonnenen Erfahrungen, nach welchen keine schädlichen Wirkungen durch das Glycerin ausgeübt werden und ersichtliche Besserung im Allgemeinbefinden des Kranken eintritt. H. empfiehlt weitere Untersuchungen mit Glycerinbehandlung bei möglichst reiner Fleischdiät.

Nach *Kraussold* (66) sind in Harnack's Versuchen die Erfolge nur der rationellen Diät zuzuschreiben, die sich auch ohne Glyceringaben nachweisen lassen.

Auch *Külz* (67) tritt obigen Angaben von Harnack entgegen, in-

dem nicht bloss Külz selbst die ungünstige Wirkung der Glycerinbehandlung in 10 Fällen fand, sondern auch in der bei Weitem grösseren Mehrzahl der Fälle andere Beobachter das gleiche Resultat erhielten.

Anhang.

Luchsinger (68) beobachtet, dass nach subcutaner Injection von Glycerin eine in 1½ bis 2 Stunden stark ausgeprägte Hämoglobinurie auftritt und lange anhält. Da nach den Untersuchungen Tiegel's durch Auflösen der Blutkörperchen ein saccharificirendes Ferment frei wird, prüfte L. den Blutharn auf Zucker. Constant aber wurde nicht die geringste Spur Zucker weder im Harne noch im Blute und in der Leber solcher Thiere gefunden, während die Leber stets bis zum Ende des Versuches bedeutende Mengen von Glykogen (0,86—1,63 Grm.) enthielt.

Weitere Versuche zeigen nun, dass bei Thieren mit gelungenem Zuckerstich die Zuckerausscheidung gar nicht eintritt, wenn vorher die Glycerininjection vorgenommen war, sowie dass die nach dem Zuckerstich eingetretene Zuckerausscheidung wieder aufhört, wenn das Glycerin erst später injicirt wurde.

In gleicher Weise wurde auch an curarisirten Thieren durch subcutane Glycerininjection das Auftreten von Zucker im Harne verhindert. Es können somit Fermentwirkungen im lebenden Thiere gehemmt sein, ohne dass hierdurch der Fortbestand des Lebens selbst gestört wäre.

Nasse (69) untersucht den Einfluss verschiedener neutraler Salze auf die Fermentwirkungen. In Probirröhren von gleicher Weite wurden genau gemessene Volumina des zu zersetzenden Körpers, der verschieden concentrirten Salzlösungen und gleiche Quantitäten der Fermente gegeben und sämmtliche Gläser in die Löcher einer dicken Korkscheibe gesteckt. Letztere schwimmt in einem Wasserbade, so dass alle Mischungen der gleichen Temperatur ausgesetzt sind und in allen durch Erwärmen des Wassers zum Kochen das Ferment gleichzeitig zerstört werden kann.

Die Versuche mit Speichel und Stärkekleister, bei welchen die Menge des gebildeten Zuckers nach der von Nasse modificirten Brückeschen Methode bestimmt wurde, zeigen, dass die Fermentwirkung durch einen Gehalt von 3,85 bis 7,7 pCt. ClNa noch gesteigert wird, d. h. mehr Stärke in Zucker verwandelt ist, als ohne Kochsalzzusatz, dass ein höherer Concentrationsgrad an ClNa aber die Fermentwirkung um mehr als die Hälfte abschwächt. Die Inverterung von Rohrzucker durch Schwefelsäure bei Gegenwart von schwefelsauren Salzen wird in hohem Grade verringert und gleiche Mengen der verschiedenen Salze hemmen im gleichen Grade. Dagegen ergaben die gleichen Mengen der schwefel-

sauren Salze in ihrer Einwirkung auf Hefenferment und Rohrzucker eine sehr vergrösserte Invertirung durch $(NH_4)_2SO_4$, eine weniger erhöhte durch Na_2SO_4 und eine verringerte durch Ka_2SO_4.

Die Ammoniaksalze (NH_4Cl, NH_4NO_3 und $[NH_4]_2SO_4$) zeigten stets, und zwar bis zu den grössten Concentrationen eine 2- bis 3fache Förderung des Fermentationsprocesses.

Die Vergleichung einer Beeinflussung derselben Salze bei gleichem Concentrationsgrade (4 pCt.) auf invertirendes Hefenferment, auf Speichel, Pankreasferment und Diastase ergibt für jedes Ferment eine ganz specifische Wirksamkeit, so dass sich z. B. Fermente, wie Ptyalin oder Diastase, von einander unterscheiden lassen. Kochsalz hemmt die Wirkung des letzteren in hohem Grade, während die des ersteren gesteigert wird.

Die Säurebildung in dem wässrigen Muskelauszuge wird ebenfalls durch bestimmte Salze theils gehemmt, theils befördert.

Wie unter den neutralen Salzen, so gibt es auch unter den Alkaloiden einzelne, welche günstig oder hemmend auf die Fermentationsvorgänge wirken. Curare und Morphium erhöhen stets die Wirkung des Hefen-, Speichel- und Pankreasfermentes, während Veratrin auf Hefen- und Pankreasferment einen fördernden, auf Ptyalin einen hemmenden Einfluss übt.

Nach N. liegt in den Fermentationsprocessen ein wesentlicher Grund der Zersetzungen im Thierkörper und die störende oder hemmende Beeinflussung von Stoffen, namentlich von Alkaloiden auf ganz bestimmte Fermentationsvorgänge kann demnach auch eine specifische Wirkung auf den Körper äussern. Die in minimaler Menge wirkenden Gifte werden nicht die ganze Masse von Organen (Muskeln, Nerven), sondern die daselbst in sehr geringen Quantitäten vorhandenen Fermente beeinflussen und hierdurch bedeutende Störungen hervorrufen, oder auch die Immunität einzelner Thierklassen gegen gewisse Gifte bedingen.

Nach den fortgesetzten Untersuchungen *Hüfner's* (70) ist die Wirksamkeit des Fermentes (vom Pankreas) durchaus nicht an das Vorhandensein von gasförmigem oder absorbirtem Sauerstoff gebunden. Je sorgfältiger mit der atmosphärischen Luft aller Sauerstoff aus dem Apparate entfernt wird, desto geringer ist auch die bei der Verdauung von Fibrin gebildete Kohlensäuremenge. Bei Gegenwart von Sauerstoff bildet sich in der mit Fibrin und Ferment versetzten Lösung ebenso gut Kohlensäure wie in einer Lösung, die nur Fibrin ohne Spur von Fermenten und sonstigen Fäulnissorganismen enthält.

Bei ungenügendem Vorrathe von Sauerstoff beobachtete H. *keine*

Entstehung von brennbaren Gasen, wenn nur die Anwesenheit von mikroskopischen Organismen völlig ausgeschlossen war. Im entgegengesetzten Falle enthielten die entstandenen Gase bis 98,23 pCt. Wasserstoff.

Marckwort und *Hüfner* (71) untersuchen den Einfluss, welchen Zeit, Concentration und Temperatur auf die Zuckerbildung aus Amygdalin mittelst Emulsin übt. Beide Substanzen eignen sich vorzugsweise zur Untersuchung obiger Einwirkungen, da sie beide vollkommen löslich sind und der Effect sehr leicht und genau durch Titrirung des gebildeten Zuckers zu bestimmen ist.

Mit der *Dauer* der Einwirkung des Fermentes werden die in den späteren Zeiteinheiten gebildeten Zuckermengen stets geringer. Es ist dies jedoch nicht blos eine Function des Fermentes, sondern der Concentration, da die Menge des vorhandenen Amygdalin im Verhältnisse der Zersetzung abnehmen muss. Mit der steigenden *Concentration* der Amygdalinlösung wächst bei gleichbleibender Temperatur und Fermentmenge die Umsetzung, erreicht jedoch bei einer gewissen Grenze das Maximum, wenn nämlich den arbeitenden Fermentmolecülen nach Zerstörung des einen wieder ein anderes zu Gebote steht.

Die Menge des zugefügten Fermentes erhöht die Wirkung nicht proportional, es wird auch hier wieder ein Maximum beobachtet.

Als Einfluss der *Temperatur* ergab sich ein Ansteigen der Zuckerbildung bis zur günstigsten Wirkung von 50—51 ° C., von da sinkt dieselbe und in dem Maasse, als die Fermentmolecüle mehr und mehr durch die Hitze zerstört werden.

Nach *Zulkowsky* und *König* (72) gelingt es, aus dem wässrigen Extract von Getreidesamen oder Malz durch Zusatz von 1/6 vol. Aether die Diastase als Gallerte auszuscheiden. Das Ferment, welches nicht in Wasser gelöst, sondern nur schleimig vertheilt ist, wird von den in der Flüssigkeit zerstäubten Aethertröpfchen dann mechanisch in die Höhe geführt, so wie es nach Schütteln mit Chloroform oder Schwefelkohlenstoff von den sinkenden Tröpfchen nach unten gebracht wird.

Auch aus Glycerinextract kann nach Verdünnung mit Wasser das Ferment durch Aether gallertig ausgeschieden werden. Auch aus der mit Alkohol behandelten und getrockneten Bierhefe lässt sich das Ferment ausfällen, wenn der Wasser- oder Glycerinauszug mit Aether geschüttelt wird. Hinsichtlich der weiteren Reindarstellung des Gallertniederschlages wird auf das Original verwiesen.

Bert (73) untersucht die Einwirkung von comprimirtem Sauerstoff auf Fermentvorgänge. Fleisch unter hohem O-Drucke behält seine Frische und normales Ansehen, ebenso bleiben Früchte, Wein, Kleister, Urin unzersetzt. Verringert man den hohen Druck auf den gewöhn-

lichen Atmosphärendruck, so tritt gleichwohl keine Fäulniss ein, wenn nicht Staubtheile der Luft zu den Substanzen gelangt waren. Der comprimirte Sauerstoff tödtet somit die Fermentorganismen. Die chemischen Fermente wie die im Speichel, Pankreassafte, Magensafte, dann Diastase, Emulsin wirken unter erhöhtem Drucke ungeschwächt fort und werden in ihren Eigenschaften sogar unbegrenzt lange erhalten, da die Fäulnissvorgänge und ihre Zersetzung durch Organismen aufgehoben ist.

Nach *Müntz* (74) ist Chloroform ein ausgezeichnetes Mittel, um die chemischen Fermente von den physiologischen (organisirten) zu unterscheiden. 200 C.-Cm. Milch mit 5 C.-Cm. Chloroform versetzt, gerinnt auch nach Monaten nicht, Harn hält sich nach Chloroformzusatz ebenfalls Monate lang unverändert, in einer Lösung von Rohrzucker mit Kreide, Käse und Chloroform versetzt, bilden sich weder Milchsäure noch Organismen, ebenso wird die Alkoholgährung des Zuckers durch Hefe verhindert. Dagegen werden die rein chemischen Fermentwirkungen des Speichels auf Stärke, die Bildung von Blausäure in bitteren Mandeln u. s. w. durch die Gegenwart von Chloroform *nicht* gestört.

Nach *Kühne* (75) ist das Indol kein Product der reinen Pankreasverdauung, indem es nicht möglich ist, aus Eiweissstoffen unter Fernhaltung *aller* organisirten Fermente und durch *ausschliessliche* Einwirkung der Pankreasfermente, Spuren von Indol zu erhalten. Die Bildung von Indol ist vielmehr in die Klasse der Fäulnisserscheinungen zu rechnen, welche auch im normalen Menschen- und Thierkörper vor sich gehen, da der ganze Darm sowie das Pankreas (vgl. Tiegel) mit grossen Mengen niederer Organismen angefüllt ist.

Durch Schmelzen des Eiweisses (25 Grm. Fibrin) mit der achtfachen Menge Kali wurde ferner ein nach Indol riechendes, milchig trübes Destillat nebst reichlichen Mengen von Krystallen erhalten, welche die für das Indol charakteristischen Reactionen gaben.

Nencki (76) theilt mit Bezug auf vorstehende Angaben Kühne's seine bisherigen Versuche über Indolgewinnung aus Eiweiss mit. Die Indoldarstellung aus Eiweiss ist hiernach viel bequemer und billiger als aus Indigoblau.

300 Grm. käufliches Bluteiweiss wird mit 4½ Liter Wasser übergossen und mit einem vom Fette und Blute befreiten Ochsenpankreas (ca. 300—400 Grm.) während ca. 60—70 Stunden im Brutofen digerirt. Die nach dieser Zeit erkaltete Flüssigkeit ist zu coliren, mit Essigsäure anzusäuren, um das Schäumen des Albumins beim Kochen zu verhüten, und aus einer tubulirten Retorte auf ein Viertel des ursprünglichen Volumens abzudestilliren. Das filtrirte Destillat, welches

mit Kalkhydrat alkalisch gemacht wurde, ist dann mit Aether auszuschütteln, welcher ein röthliches Oel mit dem charakteristischen Indolgeruch aufnimmt. Nach dem Verdampfen des Aethers gibt das Oel nach dem Umkrystallisiren aus Wasser reines bei 52° Cels. schmelzendes Indol.

Versetzt man das aus der Verdauungsflüssigkeit erhaltene Destillat mit der genügenden Menge rauchender Salpetersäure (zu wenig bildet violette Färbung), so scheidet sich ein voluminöser hellrother Niederschlag aus, der aus feinen Nädelchen besteht, während die Mutterlauge nur schwach röthlichgelb gefärbt ist. Das Indol scheint hierbei völlig in den rothen Farbstoff umgewandelt zu sein. Nach der Farbenprobe ist die aus Eiweiss gebildete Quantität Indolfarbstoffes zu 0,3 pCt. gefunden.

Der rothe Farbstoff wird durch Kochen in Wasser zersetzt, wobei nicht Indol, sondern ein braunrother Farbstoff entsteht. Derselbe wird durch alkoholische Kalilösung schön grün, durch conc. Schwefelsäure prächtig purpurroth.

In der weiteren Mittheilung beschreibt *Nencki* (77) die Darstellung des rothen Indolfarbstoffes. Das von der Verdauungsflüssigkeit herrührende filtrirte Destillat wird in Portionen von 200—300 C.-Cm. mit 5—8 C.-Cm. rauchender Salpetersäure versetzt, welche nach Abrauchen nur soviel salpetrige Säure enthält, dass sie in einer Schichte von 1 Cm. schwach röthlich gefärbt erscheint. Mit solcher Salpetersäure färbt sich das Destillat roth wie arterielles Blut und scheidet den rothen Farbstoff völlig ab, der filtrirt mit Wasser gewaschen und über Schwefelsäure getrocknet wird.

In möglichst wenig heissem, absolutem Alkohol gelöst wird er durch Aether in mikroskopischen Nadeln gefällt und nach Abfiltriren und Auswaschen mit Aether völlig rein erhalten.

Die Analysen der über SO_3 getrockneten Substanz ergeben, dass der rothe Farbstoff salpetersaures Nitrosoindol ist $= C_{16} H_{13} (NO) N_2 NO_3 H$ und dass die von Berger aus den Analysen des Indols abgeleitete Formel verdoppelt werden muss zu $C_{16} H_{14} N_2$.

Ueber weitere Producte des leicht zersetzlichen Farbstoffes (Nitroindol, Hydroazoindol) vgl. das Original.

Aus Serum- wie Eiereiweiss wird durch Digestion mit Pankreas ziemlich die gleiche Menge Indol, aus Leim hingegen nur Spuren erhalten.

Durch Einwirkung von Ozon auf in Wasser suspendirtes Indol erhielt N. ausser verharztem Indol noch einen blauen Niederschlag, der nach allen seinen Reactionen aus Indigblau besteht.

Durch Behandlung mit anderen oxydirenden Substanzen wurde das

Indol leicht zersetzt, aber neben harzigen Producten nur rothe Farbstoffe gewonnen.

Nach Fütterung von 1 Grm. Indol, welches die Hunde ohne Nachtheil ertrugen, liess sich Indigblau in grösseren Mengen im Harne nachweisen.

Die nie fehlende Anwesenheit von Mikrococcen und Bakterien bei den Verdauungsversuchen, wie in dem normalen Darminhalt zeigen, dass die normale Darmverdauung zum grossen Theil Fäulniss d. h. Zersetzung des Eiweisses durch niedere Organismen ist.

Die von *Nencki* (78) in dem Vacuum des Hofmann'schen Apparates ausgeführte Dampfdichte-Bestimmung des reinen Indols ergab als dessen Dampfdichte auf Luft bezogen 4,40, 4,62 und 4,33. Das Moleculargewicht des Indols ist hiernach C_8H_7N, nach welcher Formel die berechnete Dampfdichte 4,05 beträgt.

Nach *Wolffberg* (79) beruht die dunkle bis olivengrüne Färbung des Harns, welche nach dem reichlichem Genusse von Salicylsäure zu beobachten ist, auf der reichlichen Gegenwart von Indican. Solcher Harn färbt sich auf Zusatz von Salzsäure und etwas Chlorwasser grün und hinterlässt dann auf dem Filter oft ansehnliche Mengen von ausgeschiedenem Indigoblau. Sogar durch blosses Schütteln von frisch entleertem Salicylsäureharn entstehen an dem vom Urin benetzten Stellen des Glases im Laufe einiger Stunden indigblaue Flecke.

W. neigt sich zu der Annahme, dass durch Umsetzung von Salicylsäure und Glycin Kohlensäure gebildet wird und ein Körper, der nach W. nur H_2O zu verlieren braucht, um in Oxindol überzugehen, welches schliesslich im Körper (oder im Harne) zu Indigblau wird. Die experimentelle Prüfung dieser Annahme stellt W. in Aussicht.

Jaffe (80), welcher schon aus theoretischen Gründen den von Wolffberg angenommenen Uebergang einer hypothetischen Salicylsäure-Glycinverbindung in Oxindol als höchst unwahrscheinlich bezeichnet, findet bei der Wiederholung der Wolffberg'schen Fütterungsversuche mit Salicylsäure auch nicht die geringste Indigovermehrung im Harn. Obgleich in acht Versuchsreihen an Menschen gegen 100 Grm. Salicylsäure in verschiedener Dosirung genossen waren, blieb die auch im normalen Harn vorher vorhandene geringe Indigomenge unverändert. Die von Wolffberg beobachtete Grün- und selbst Blaufärbung des Harns nach Zusatz von Salzsäure und Chlorkalk ist, wie J. noch ausführlicher berichten wird, kein Beweis für die Gegenwart von Indican.

Wie beim Menschen, so konnte auch bei Hunden, die täglich 3—4 Grm. Salicylsäure erhielten, das Indigblau nur in kaum wägbaren Spuren nachgewiesen werden.

Ein Einfluss der Salicylsäure auf die Indigobildung im Körper ist somit nicht aufzufinden.

Küssner (81) fütterte Hunde, welche sich bei gleichmässig zugeführter Nahrung im N-Gleichgewichte befanden, mit Tyrosin. Obgleich der Harn an den Versuchstagen stets ein Sediment von Tyrosinkrystallen enthielt, zeigte die nach der Bunsen'schen Methode ausgeführte Bestimmung *keine* Harnstoffvermehrung.

Die von *Drechsel* (82) ausgeführten Untersuchungen über Cyanamid und dessen Derivate sprechen gegen die Annahme Bayer's, wonach Harnsäure als Tartroncyamid aufzufassen ist. Hinsichtlich der ausführlichen Mittheilungen über Darstellung des Cyanamids, Eigenschaften, der Metallderivate, Salze u. s. w. muss auf das Original verwiesen werden.

Drechsel (83) untersucht die Oxydationsprodukte, welche durch Behandeln von Glycocoll in ammoniakalischer Lösung mittelst übermangansaurem Ammon entstehen und findet ausser Kohlensäure und Wasser noch Oxalsäure, Oxaminsäure und Carbaminsäure, jedoch keinen Harnstoff. Durch die Einwirkung von übermangansaurem Kali auf Glycocoll in *ammoniakfreien* Lösungen wurde ebenfalls Carbaminsäure gebildet. Da ausserdem die Behandlung von ameisensaurem Natron, von Leucin, Tyrosin und Albumin mit übermangansaurem Kali stets Carbaminsäure lieferte, so schliesst D., dass allgemein Carbaminsäure sich überall da bildet, wo stickstoffhaltige Kohlenstoffverbindungen in alkalischer Lösung verbrannt werden resp. wo Kohlensäure und Ammoniak im Entstehungszustande zusammentreffen.

Nach D. gelingt es auch, aus dem Serum des Hundebluts Carbaminsäure in geringen Mengen darzustellen, und es ist die Bildung des Harnstoffs im thierischen Organismus darin zu suchen, dass durch Zersetzung der Eiweisskörper zunächst Leucin, Tyrosin, Glycocoll, Ammoniak u. s. w. entstehen und diese bei der Oxydation Carbaminsäure bilden, welche sich zunächst mit dem vorhandenen Natron verbindet, um dann unter dem Einflusse irgend eines Ferments in Harnstoff und kohlensaures Natron überzugehen.

Salkowski (84) bespricht den Bildungsmodus des Harnstoffs im Thierkörper.

1) Die Bildung von Uramidosäuren. Es steht fest, dass in irgend einer Phase der Zersetzung N-haltiger Substanzen Cyansäure (oder Carbaminsäure) im Organismus besteht. (Bildung von Taurocarbaminsäure aus Taurin im Körper, ferner die von Uramidobenzoësäure aus Amidobenzoësäure).

2) Die von Schultzen und v. Nencki angegebene Bildung des Harnstoffs aus Glycocoll und Leucin, sowie die aus Asparaginsäure nach

v. Knieriem. Da aber diese Autoren die vermehrte Harnstoffbildung mittelst der Bunsen'schen Methode der Harnstoffbestimmung ausführten und hierbei der aus den Amidosäuren gebildete Harnstoff dieselben Werthe gibt wie die entsprechende Menge Uramidosäure, so wiederholte S. diese Versuche und bestimmte den Harnstoff ausser nach Bunsen noch direct durch Ausfällung mit Salpetersäure. Mit Sicherheit wurde festgestellt, dass Glycocoll wie Sarkosin die Harnstoffmenge beträchtlich vermehrt, ohne gleichzeitig eine mehr als geringfügige Steigerung der Eiweisszersetzung hervorzurufen.

3) Der von Knieriem gefundene Uebergang von Chlorammonium in Harnstoff. Diese auch von S. bestätigte Harnstoffbildung nach Salkmiakgenuss lässt sich durch das Aufeinanderwirken von zwei Cyansäuremolecülen in statu nascente nach folgendem Schema erklären:

Cyansäure + Cyansäure + Wasser = Harnstoff + Kohlensäure

a) Normal: $CONH + CONH + H_2O = CO\begin{cases}NH_2\\NH_2\end{cases} + CO_2$

b) Nach Zuführung von Ammoniak:

$$(CONH)_2 + {}_2NH_3 = CO\begin{cases}NH_2\\NH_2\end{cases} + CO\begin{cases}NH_2\\NH_2.\end{cases}$$

Im letzteren Falle entsteht aus den beiden Cyansäuremolecülen doppelt soviel Harnstoff.

Die Erklärungsweise von Knieriem, wonach direct kohlensaures Ammoniak unter Wasserabspaltung in Harnstoff übergeht, hat nach S. wenig Wahrscheinlichkeit für sich. Diese Annahme liesse sich nur halten, wenn nach Ammoniakgenuss ohne gleichzeitige Steigerung des Eiweisszerfalls die Harnstoffausscheidung auf das Doppelte des Ammoniaks steigen würde.

4) Die von Drechsel beobachtete Bildung von Carbaminsäure durch Oxydation von Glycocoll u. s. w. in alkalischer Lösung, sowie das Vorkommen der ersteren im Blute. Nach Drechsel wird das aus Eiweiss entstandene Leucin, Tyrosin oxydirt, wobei Carbaminsäure entsteht, das nun in Harnstoff und kohlensaures Natron zerfällt. Hiefür genügt aber nicht mehr die Bildung der Uramidosäure, für die vorläufig noch die Einwirkung der Cyansäure erforderlich erscheint.

Gegen eine wesentliche Bildung des Harnstoffs aus Spaltungsprodukten spricht nach S. der Umstand, dass Tyrosin so selten im Harn gefunden wird und gefüttert unverändert in den Harn übergeht.

Es ist weiterhin möglich, dass Cyansäure, wenn sie auch bis jetzt als Zersetzungsprodukt von Glycocoll, Leucin u. s. w. noch nicht beobachtet ist, doch im Körper aus den Eiweissverbindungen bei Gegenwart des Alkali entsteht. Die Versuche Salkowski's, Cyansäurebildung aus

Eiweiss als Spaltungsprodukt ohne Oxydation zu erhalten, ergaben jedoch bisher noch negative Resultate.

Bei Wiederholung der Schultzen'schen Fütterungsversuche mit Sarkosin (Ber. d. d. chem. Ges. V. S. 578) finden *Baumann* und *v. Mering* (85), dass auch nach Einnahme von 10 resp. 25 Grm. Sarkosin im Harne höchstens Spuren von Methylhydantoinsäure auftreten.

Dasselbe Resultat gab die Fütterung von Sarkosin beim Hunde. In allen Fällen aber hatte das Sarkosin den Organismus im Wesentlichen unverändert passirt und war im Harne direct nachzuweisen.

Auch die Angabe Schultzen's, dass nach Sarkosinfütterung bei Vögeln die Harnsäure aus dem Harne schwindet, konnte von den Verff. nicht bestätigt werden. Nach Dosen von 4—8 Grm. täglich enthielt der Harn der Versuchsthiere stets noch reichliche Harnsäuremengen. Verff. beobachteten ferner, dass Harnstoff bei Gegenwart von Sarkosin in neutraler oder alkalischer Lösung nicht durch Quecksilbernitrat gefällt wird und in einigen Tagen reducirtes Quecksilberoxydul ausscheidet.

Nach *Salkowski* (86) haben die Versuche von Baumann und v. Mering nur beschränkte Beweiskraft, insofern auch S. das Wiedererscheinen von Sarkosin im Harne beobachtet, zugleich aber nach S. ein beträchtlicher Theil als Methylharnstoff den Körper verlässt. Hiefür spricht, dass bei einem im N-Gleichgewichte befindlichen, und mit Sarkosin gefütterten Hunde, die nach der Bunsen'schen Methode ausgeführte Harnstoffbestimmung fast das $1\frac{1}{2}$fache der Normaltage betrug, während gewöhnlicher Harn mit Sarkosin versetzt nach der Bunsen'schen Methode nur eine sehr geringe scheinbare Harnstoffzunahme erwies.

Ausser Sarkosin verhindert auch Methylhydantoin die Fällung des Harnstoffs durch Quecksilbernitrat. Die Möglichkeit, dass Hunde nach Sarkosinfütterung doch Methylhydantoinsäure ausscheiden (nach Schultzen's Angabe) will S. zugeben, da individuelle Verschiedenheiten vorkommen können.

Nach *Ost* (87) erhält man durch Zusammenschmelzen von Natronhydrat mit Tyrosin nur Paraoxybenzoësäure.

David Mc Creath (88) erhielt bei Einwirkung von Benzoësäureanhydrid auf Guanidin einen substituirten Harnstoff, dagegen bei Einwirkung von Säureanhydriden auf substituirte Guanidine nicht Harnstoffe, sondern weiter substituirte Guanidine.

Gleiche Molecüle Benzoësäureanhydrid und Triphenylguanidin gaben im zugeschmolzenen Rohre mehrere Stunden auf 100° Cels. erhitzt Dibenzoyltriphenylguanidin; ferner Essigsäureanhydrid und Triphenylguanindin: Diacetyltriphenylguanidin. — Bei Behandlung von Diphenyl-

guanidin mit Essigsäureanhydrid wurde unter Abscheidung von Acetanilid acetyliter Monophenyharnstoff erhalten.

Rajewski (89) beobachtet, dass nach Aufnahme von Alkohol die Reaction auf Jodoform zum Nachweis desselben in den Organen nicht angewendet werden kann, indem bereits ganz normale Organe (Gehirn, Muskel, Leber) rasch zerrieben und mit Wasser destillirt ein Destillat geben, welches in gut schliessenden Apparaten einige Male rectificirt, die schönsten Jodoformkrystalle gibt und mit Platinmohr Aldehyd bildet.

Es enthalten demnach die Organe der Thiere entweder stets ganz geringe Mengen von präformirtem Alkohol oder einen Bestandtheil, welcher bei der Destillation Alkohol liefert.

8.

Niere und Harn.

1) *Grützner, P.*, Beiträge zur Physiologie der Harnsecretion. Arch. f. d. ges. Phys. XI. S. 370—386.

2) *Zuelzer, W.*, Ueber die relativen Gewichtsmengen einzelner Harnbestandtheile. Ber. d. d. chem. Ges. VIII. S. 1670—1672.

3) *Plehn, F.*, Ein vereinfachtes Verfahren, die stickstoffhaltigen Bestandtheile des Harns mit unterbromigsaurem Natron zu bestimmen. Ber. d. d. chem. Ges. VIII. S. 582—584.

4) *Derselbe*, Eine neue Art der Anwendung des Knop'schen Reagens zur Stickstoffbestimmung des Harns. Arch. f. Anat. u. Phys. Jahrg. 1875. S. 304—308.

5) *Russel, W. J.*, On a simple Process for Estimating Urea in Urine. The Practitioner. No. LXXX. p. 86—90.

6) *Fokker, A. P.*, Eine neue Methode der Harnsäurebestimmung. Arch. f. d. ges. Phys. X. S. 153—163.

7) *Weiske, H.*, Xanthin und Harnsäure im Harn eines kranken Schafbockes. Zeitschr. f. Biolog. XI. S. 254—255.

8) *Szczerbakow, A.*, Zur Frage über den Ort der Bildung der Oxalsäure im menschlichen Organismus. Militärärztl. Journ. Februarheft. (Russisch.)

9) *Fürbringer, P.*, Zur Lehre vom Diabetes mellitus. Beobachtungen über einen mit hochgradiger Oxalurie und Oxaloptyse complicirten Fall von Diabetes mellitus mit eigenthümlichem Verlauf, nebst Bemerkungen über die Erscheinungsform des oxalsauren Kalkes im Harnsediment. D. Arch. f. klin. Med. XVI. S. 499—527.

10) *Külz, E.*, Ueber den schwefelhaltigen Körper des Harns. Sitzungsber. der Ges. zur Beförd. der ges. Naturw. zu Marburg. 1875.

11) *Falck, F. A.*, Ueber die Chlorbestimmung im Urin. Ber. d. d. chem. Ges. VIII. S. 12—14.

12) *Vierordt, K.*, Physiologische Spektralanalysen. Das Absorptionsspektrum der Indigblauschwefelsäure und des Indigblau. Zeitschr. für Biologie. XI. S. 187—195.

13) *Bogomoloff, F.*, Zur Harnfarbstofflehre. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1875. S. 210—214.

14) *Dagrève,* Des matières colorantes de l'urine. Gaz. méd. de Paris. 1875. p. 494.
15) *Fürbringer, P.,* Beobachtungen über einen Fall von Alkaptonurie. Berl. klin. Wochenschr. 1875. Nr. 23, 24 und 28.
16) *Ebstein, W.* u. *Müller, J.,* Brenzkatechin in dem Urin eines Kindes. Arch. f. path. Anat. u. Physiol. Bd. 62. S. 554—560.
17) *Dieselben,* Einige Bemerkungen über die Reaktionen des Brenzkatechin mit Bezug auf das Vorkommen desselben im menschlichen Harn. Arch. f. path. Anat. u. Phys. Bd. 65. S. 394—397.
18) *Edlefsen,* Ueber das Vorkommen und den Ursprung des Indicans im Harn. Chem. Centralbl. 1874. S. 808 (nach Zeitschr. für analyt. Chem. 1875. XIV. Jahrg. S. 227.
19) *Hoppe-Seyler, F.,* Ueber das Auftreten von Gallenfarbstoff im Harn. Arch. f. d. ges. Phys. X. S. 208—211.
20) *Lewin, L.,* Ueber den Nachweis des Gallenfarbstoffes im ikterischen Harn. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1875. S. 81—82.
21) *Hilger, A.,* Zum Nachweis der Gallensäuren und Gallenfarbstoffe im Urin. Neues Rep. für Pharm. XXIV. S. 698—701 und Arch. d. Pharm. 3. Bd. 5. Heft. 1875.
22) *Külz, E.,* Ueber die Methode Vogel's im Harn Gallensäuren nachzuweisen. Allg. med. Centralzeitung. Nr. 57.
23) *Bornhardt, A.,* Neue gewichtsanalytische Methode zur quantitativen Bestimmung des Eiweisses im Harn. D. Arch. f. klin. Med. XVI. S. 222—236 und Petersburger med. Anzeiger. 1875. Nr. 6 u. 26. (Russisch.)
24) *Hilger, A.,* Zum Nachweis des Albumins im Harn. N. Rep. f. Pharm. XXIV. S. 701—704.
25) *Karrer, Ferd.,* Ueber Albuminurie bei Epilepsie. Berlin. klin. Wochenschr. 1875. S. 372—373.
26) *Senator, H.,* Erklärung in Betreff des Eiweissharns. Arch. f. d. ges. Phys. X. S. 151—153. (Erwiderung gegen A. Heynsius.)
27) *Seligsohn, M.,* Zur Casuistik und Theorie der oxalsauren Concrementbildung Arch. f. path. Anat. u. Phys. Bd. 64. S. 327—356.
28) *Külz, E.,* Ueber das Auftreten von Inosit im Harn gesunder Individuen. Sitzungsber. der Ges. zur Beförd. der ges. Naturw. zu Marburg. 1875. S. 78—82.
29) *Derselbe,* Ueber das Auftreten von Inosit im Kaninchenharn. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1875. S. 932—933.
30) *Reichardt, E.,* Dextrin im Urin. Pharm. Zeitschr. f. Russland. Bd. 14. S. 45 (nach Zeitschr. f. analyt. Chemie. 14. Jahrg. S. 417).
31) *Musculus* et *Mering, de,* Sur un nouveau corps qu'on trouve dans l'urine après l'ingestion d'hydrate de chloral. Gaz. méd. de Strassbourg. 1875. No. 52 und Compt. rend. T. 80. p. 959—960.
32) *Heubach, H.,* Ueber die Ausscheidung des Weingeistes durch den Harn bei Fiebernden. Inaug.-Diss. Bonn 1875.

Grützner (1) untersucht die Harnsecretion unter dem Einflusse von wechselndem Blutdrucke. Die Blutdruckherabsetzung nach Durchschneidung des Rückenmarkes bewirkte ein Schwächerwerden oder vollständiges Aufhören der Secretion der Art, dass in einigen Fällen noch bei 30 Mm. Hg-Druck in der Carotis Secretion statt fand, während

nach Ustimowitsch bei 40—50 Mm. Hg-Druck die Harnabsonderung sistiren soll.

Injicirt man harntreibende Stoffe (Harnstoff, Kochsalz, harnsaures Natron etc.) ins Blut, so beginnt die Secretion bei einem Blutdrucke wieder, bei welchem vorher keine Secretion beobachtet wurde.

Entgegen den Beobachtungen von Ustimowitsch findet G., dass die durch grosse Curaredosen sistirte Harnsecretion nach Einspritzung von wenigen Gramm Natronsalpeter aufs Neue eintritt. Die Steigerung des Blutdruckes durch elektrische Reizung der med. oblong. (in Perioden von 1—2 Minuten) hemmt die Harnsecretion so vollständig, dass sie auch nach Injection harntreibender Stoffe nicht angeregt wird.

Das Gleiche tritt ein, wenn bei curarisirten Thieren der Blutdruck durch Athmungssuspensionen (Verlangsamung des Lufteinblasens auf 4—6 Mal in der Minute) gesteigert war. Auch hier blieb die Einspritzung von salpetersaurem Natron wirkungslos.

Die bei gesteigertem Blutdrucke verminderte und selbst aufgehobene Harnsecretion erklärt G. nach Ludwig's Annahme, dass der *in den Glomerulis* selbst herrschende Blutdruck die Filtration des Wassers in die Harnkanälchen begünstigt. G. beobachtete auch, dass durch Reizung des Rückenmarkes die Gefässlumina in der Niere verkleinert werden, und oberflächliche Wunden der Rindensubstanz der Niere bei Erregung des Rückenmarkes weniger bluten.

Verhinderte G. den Arterienkrampf in Folge von Durchschneidung der vasomotorischen Nieren-Nerven, so secernirte diese Niere sehr stark bei elektrischer Reizung der Medulla oder Athmungssuspension, während die andere Niere mit unversehrten Nerven keinen Harn ausschied.

Salpetersaures Natron hat neben der Beeinflussung des Blutdrucks noch eine bestimmte specifische Wirkung auf die Niere, während dem Digitalis und Strychnin dieser directe Einfluss fehlt. Beide erhöhen im ersten Stadium den Blutdruck durch Gefässcontraction, die in der Niere die Secretion stocken macht; im zweiten Stadium lässt der Gefässkrampf bei erhöhtem Blutdrucke nach und bewirkt dann eine vermehrte Diurese.

Zuelzer (2) vergleicht die im Harn erscheinenden N-Mengen mit der Phosphorsäure und Schwefelsäure. Bei Hunden treffen nach Fleischnahrung auf 100 N constant 12—14 Phosphorsäure, nach Fütterung mit Brod und Kartoffel 20—30 Phosphorsäure.

Der Harn des Menschen enthält bei gemischter Kost auf 100 N 17—19 Phosphorsäure und bei Fleischnahrung weniger, bei Pflanzenkost mehr. In den einzelnen Tageszeiten, sowie bei Krankheiten ist das Verhältniss erheblich verändert.

Ferner enthält der Menschenharn normal auf 100 N 12—14 Schwefelsäure, 0,3—0,7 Kalk und 0,6—1,0 Magnesia. Die ausführliche Mittheilung der Resultate wird noch in Aussicht gestellt.

Plehn (3 und 4) beschreibt ein einfaches Titrirverfahren des Stickstoffes im Harn mittelst unterbromigsaurem Natron. In zahlreichen Versuchen wurde gefunden, dass zur Zersetzung gleicher Mengen Harnstoff stets gleiche Mengen der NaBrO-lauge erfordert werden, und sich die Endreaction in dem Aufhören der Schaumbildung resp. der N-Entwicklung kenntlich macht. Aus einer in $^1/_{10}$ C.-Cm. getheilten Burette lässt P. tropfenweise die Lauge zu 5 C.-Cm. Harn fliessen, welcher mit dem 5—10fachen Volum Wasser verdünnt wurde. Durch 4,1 C.-Cm. Lauge, welche genau 5 C.-Cm. Brom auf 50 C.-Cm. Natronlauge (mit 30—40 pCt. Natron) enthält, werden stets 0,1 Grm. Harnstoff zerlegt.

Da die verschiedenen Bromsorten sehr ungleiche Wirksamkeit zeigen, so empfiehlt es sich, von einem grösseren Vorrathe die Lauge herzustellen und mit einer bekannten $\frac{+}{U}$-lösung den Titre festzustellen.

Wegen der raschen Zersetzlichkeit der NaBrO-lauge ist dieselbe jederzeit neu zu fertigen, wozu P. eine zweckmässige Bromburette beschreibt, die ohne Belästigung des Arbeitenden durch Bromdämpfe eine rasche Herstellung der Lauge ermöglicht.

Russel (5) beschreibt Methode und Apparat, um Harnstoff für klinische Zwecke rasch und sicher zu bestimmen. Derselbe wird in 5 C.-Cm. Harn durch eine Lösung von 25 Grm. Brom und 100 Grm. Natron in 25 C.-Cm. Wasser zersetzt, und der sich entwickelnde Stickstoff in einem Eudiometerrohre aufgefangen, dessen Theilung dem frei gewordenen Stickstoffvolumen von 1, 2, 3 u. s. w. Grm. Harnstoff für 100 C.-Cm. Harn und Mitteltemperatur entspricht.

Fokker (6) beschreibt eine neue Methode der Harnsäurebestimmung mit genaueren Resultaten, als die Fällung der Harnsäure durch Salzsäure ergibt.

100 C.-Cm. Harn werden mit kohlensaurem Natron bis zur stark alkalischen Reaction versetzt, nach 4—6 Stunden die Erdphosphate abfiltrirt und das Filter mit heissem Wasser ausgewaschen. Filtrat und Waschwasser sind dann mit 10 C.-Cm. Salmiaklösung ohne Umrühren zu versetzen. Nach 6—12 Stunden ist harnsaures Ammoniak meistens als lockeres Sediment abgeschieden und wird nun auf einem kleinen Filter gesammelt.

Um die Harnsäure als solche wiegen zu können, ist nach F. noch erforderlich, den Trichter sammt dem Filter in den dicht schliessenden

Kork einer enghalsigen Flasche zu stecken und durch Aufgiessen von $^1/_{10}$ Salzsäure (welche Flasche und Trichter bis etwa $^1/_2$ Cm. vom Rande des Filters anfüllt) das harnsaure Ammoniak zu zerlegen, und nach dem Auswaschen der Salzsäure mit destillirtem Wasser die Harnsäure zu trocknen. Die Fällung mit Salmiak ergibt stets dieselben oder etwas höhere Werthe als die mit Salzsäure.

Nach F. ist aber noch eine Correction für das gelöste harnsaure Ammon auszuführen.

Da nach den Versuchen 100 C.-Cm. verdünnter Harn je 10, $7^1/_2$, $11^1/_2$, 8, $15^1/_2$, $11^1/_2$, $10^1/_2$ und 13 Mgrm. harnsaures Ammon lösten, so ist für 100 C.-Cm. Flüssigkeit als Mittel 11 Mgrm. anzunehmen.

Im Ganzen sind nach F. zu der nach obiger Methode gefundenen Harnsäure noch 16 Mgrm. hinzuzurechnen, die im Harn und den Auswaschflüssigkeiten gelöst blieben.

Weiske (7) beschreibt das Vorkommen eines lehmfarbigen, aus rundlichen Körnchen bestehenden Sedimentes in dem Harn eines leukämischen Schafbockes. Dasselbe gab durchaus keine Harnsäurereaction, sondern die von Xanthin.

Nach 4—5tägigem Stehen des Harn zersetzte sich das Xanthin, und nun traten zahlreiche Krystalle von Harnsäure und oxalsaurem Kalke auf.

Spätere Harnproben desselben Thieres enthielten nur mehr Harnsäure. Wie Harnsäure durch Reduction in Xanthin umgewandelt werden kann (Strecker), so scheint in dem obigen Falle Xanthin sich beim Stehen des Harns zu Harnsäure oxydirt zu haben.

[Nach ausführlicher Mittheilung der entsprechenden Literatur macht *Szczerbakow* (8) darauf aufmerksam, dass noch die Frage zu lösen sei, ob im eben gelassenen Harne bereits fertige Oxalsäure vorkomme, oder nicht. Für die Möglichkeit des Vorhandenseins fertiger Oxalsäure spricht folgendes Experiment.

In einem durch Frierenlassen concentrirten Harne findet man stets Krystalle oxalsauren Kalkes. Dieser Befund wird scheinbar gestützt durch die von Neubauer angewandte Methode, um oxalsauren Kalk im Harne nachzuweisen. Er fügt nämlich zum Harn eine Lösung von Chlorcalcium, übersättigt die Mischung mit kaustischem Ammoniak, setzt zu dem gebildeten Niederschlage, ohne den letzteren zu filtriren, Essigsäure bis zur sauren Reaction hinzu, und lässt die Flüssigkeit 24 Stunden ruhig stehen. Den ungelöst gebliebenen oxalsauren Kalk (gemengt mit Harnsäure) sammelt er auf einem kleinen Filter und löst ihn hierauf in paar Tropfen Salzsäure. Das Filtrat wird mit Wasser verdünnt und mit Ammoniak neutralisirt. Nach 24 Stunden sammelt

sich auf dem Boden des Gefässes oxalsaurer Kalk in prächtigen Quadratoctaedern.

Unter solchen Umständen muss man zunächst den Beweis führen, dass diese Operationen, wie Frierenlassen und Neubauer's Methode, nicht die Zersetzung einzelner Harnbestandtheile bedingen, als deren Resultat die Bildung von Oxalsäure auftreten kann; und ferner, dass die Versuche Voit's und Hofmann's über die Nichtexistenz saurer Gährung im Harne, die für die von ihnen beobachteten Fälle unbestreitbar richtig sind, nicht allgemeine Geltung beanspruchen können.

Der Verf. hat sich überzeugt, dass Zusatz von Säure zum Harn Ausscheidung von oxalsaurem Kalke wesentlich beschleunigt. Weiter sah er, dass, wenn man frischgelassenen Harn in zwei Portionen theilt, die eine durch Zusatz von Ammoniak alkalisch macht, und dann beide frieren lässt, so kann man nur in der sauer gebliebenen Portion oxalsauren Kalk mikroskopisch nachweisen. Was nun die Methode Neubauer's anbetrifft, so genügt eine scheinbar unwesentliche Modification derselben, um in demselben Harne die Abwesenheit von oxalsaurem Kalke nachzuweisen, in welchem die unmodificirte Neubauer'sche Methode eine bedeutende Menge dieses Salzes darthut. Den frischen Harn machte der Verf. alkalisch durch Zusatz von Ammoniak, sammelte den gebildeten Niederschlag (der auch oxalsauren Kalk enthalten musste) auf einem Filter und wusch ihn mit etwas destillirtem Wasser aus. Erst dieser ausgewaschene im Wasser aufgeschwemmte Niederschlag wurde mit Essigsäure versetzt; im weiteren verfuhr er genau nach Neubauer's Angaben. Diese geringe Modification genügte, um in einer ganzen Reihe von Versuchen die vollständige Abwesenheit fertigen oxalsauren Kalkes im frisch gelassenen Harne nachzuweisen, während man aus demselben Harne nach unveränderter Neubauer'scher Methode mehr oder weniger bedeutende Mengen dieses Salzes erhielt. Zu diesen Versuchen muss man ganz frischen Harn anwenden, am besten fängt man ihn unmittelbar in ein etwas Ammoniak enthaltendes Gefäss auf, denn wenn der Harn auch verhältnissmässig nur kurze Zeit gestanden hatte, so kann man in demselben stets Krystalle dieses Salzes nachweisen. Wenn Essigsäure zersetzend auf einige Harnbestandtheile einwirkt, so kann man voraussetzen, dass dasselbe, wenn auch langsamer, auch im sauren Harne stattfinde, namentlich wenn der Säuregehalt desselben in Folge der sogenannten sauren Gährung zugenommen hatte. Der Verf. hat sich sehr oft davon überzeugt, dass die Thatsache der Zunahme des Säuregehaltes des Harnes beim Stehen für bestimmte Fälle keinem Zweifel unterliege.

Da Oxalsäure im Harne möglicherweise aus Oxalursäure entstehen

kann, so stellte der Verf. Versuche an über die Einwirkung schwacher Säuren auf wässrige Lösungen oxalursauren Ammoniaks bei gewöhnlicher Temperatur. Er vermischte oxalursaures Ammoniak mit etwas Chlorcalcium, fügte die zu untersuchende Säure bis zur sauren Reaction hinzu, und liess das Gemenge im offenen Gefässe bei gewöhnlicher Zimmertemperatur stehen. Wenn die angewandte Säure eine solche war, worin oxalsaurer Kalk löslich ist, so wurde zu einem Theile der Flüssigkeit genügende Menge essigsauren Natrons hinzugefügt. Alle Versuche zeigten, dass durch verdünnte Salz- und Essigsäure, so wie durch verdünnte Lösungen sauren phosphorsauren Natrons Oxalursäure in Harnstoff und Oxalsäure (wenn auch nicht gleichschnell durch alle diese Stoffe) zerlegt wird. Diese Versuche schliessen nicht die Möglichkeit aus, dass Oxalursäure in Harnstoff und Oxalsäure zerlegt wird auch durch solche Substanzen, die die saure Reaction des Harnes bedingen; im Gegentheil, diese Möglichkeit wird nun sehr wahrscheinlich; es bleibt nur durch den Versuch nachzuweisen, dass 1) zum Harne hinzugefügter oxalursaurer Ammoniak, unter dem Einflusse der beim Stehen vor sich gehenden Processe, in Harnstoff und Oxalsäure zerfallen kann, 2) der Harn, in dem Sedimente oxalsauren Kalkes entstehen, mehr oxalursauren Ammoniak enthalte, als unter normalen Verhältnissen. Es ist nicht leicht, den ersten Punkt nachzuweisen, da man selten einem Harne begegnet, der keine Ausscheidung oxalsauren Kalkes gibt, und in dem trotz alledem beim Stehen der Säuregehalt zunimmt. Es gelang jedoch dem Verf., wenigstens in einem Falle unbestreitbar die Bildung von Oxalsäure im Harne auf Kosten zu demselben hinzugefügter Oxalursäure nachzuweisen.

Um die Anwesenheit von Oxalursäure im Harne zu erkennen, zog der Verf. aus der Beobachtung Nutzen, dass kaustisches Ammoniak die Substanz vor Zersetzung schützt, aus der Oxalsäure entsteht. Deshalb concentrirte er alkalisch gemachten Harn durch Abdampfen, filtrirte ihn vom gebildeten Niederschlage und benutzte den Rest, um die Anwesenheit von Oxalursäure durch am meisten charakteristische Reactionen nachzuweisen. Als solche dienten ihm: der Zerfall der Oxalursäure in Harnstoff und Oxalsäure unter Einwirkung von Säuren und beim Kochen mit Chlorcalcium und Ammoniak, und ferner die Eigenschaft der Oxalursäure, durch Thierkohle gebunden zu werden. Er erhielt alle diese Reactionen im Harne, der Sedimente oxalsauren Kalkes gab, wiewohl er nicht mehr als einen Liter, mitunter sogar blos 300 C.-Cm. Harn zum Versuch anwandte. Alles dieses spricht für die Anwesenheit eines Stoffes im Harne, der in hohem Grade der Oxalursäure ähnlich ist. Die Langsamkeit, mit der die Oxalursäure unter dem Einflusse von Essig-

säure oder sauren phosphorsauren Natrons zersetzt wird, lässt den Vorgang im Harn nicht endgültig entscheiden bis die Frage von der sauren Gährung des Harnes näher beleuchtet sein wird. Es ist vorläufig nur als sicher anzunehmen, dass die Oxalsäure im Harne nicht bereits als fertig vorhanden sei.

Schliesslich widmet der Verf. einige Worte der möglichen Ursache der verhältnissmässig schnellen Ausscheidung des oxalsauren Kalkes im Harne. Sehr oft sah Verf., dass concentrirter, Sedimente oxalsauren Kalkes gebender Harn, mit Chlorcalcium und Essigsäure gekocht, einen bedeutenden Niederschlag schwefelsauren Kalkes gab; da dieses weder bei gewöhnlicher Temperatur in saurem Harne statt fand, noch beim Kochen des mit Chlorcalcium und Ammoniak versetzten Harnes, so erhellt daraus, dass in diesem Falle Schwefelsäure sich gebildet hatte, auf Kosten der Zersetzung irgend eines zusammengesetzten, Schwefel enthaltenden Körpers, unter Einwirkung von Essigsäure auf denselben bei hoher Temperatur. Dass selbst im normalen Harne ein Schwefel enthaltender Körper vorhanden sei, haben Sertoli und Löbisch nachgewiesen; es ist also möglich, dass unter Einfluss von Essigsäure im Harne sich Schwefelsäure bilde, und diese Mineralsäure die schnelle Zersetzung der Oxalsäure bedinge; indessen möge dies vorläufig als blose Hypothese gelten. *Nawrocki.*]

Fürbringer (9) beobachtet einen schweren Diabetesfall, bei welchem sowohl in den Sputis als auch namentlich in dem Harne reichliche Mengen von Oxalatkrystallen vorkamen. In Folge eines gleichzeitig auftretenden Icterus nahm die Zuckerausscheidung bedeutend ab, während die Oxalatkrystalle sich noch vermehrten und gelbliche Färbung annahmen. F. unterscheidet zwei Formen des oxalsauren Kalkes im Harnsedimente: die *eigentlichen Krystalle* und deren Derivate, sämmtlich dem tetragonalen Krystallsysteme angehörend, und die sphäroiden Formen (abgebildet in 17 Figuren).

Külz (10) bespricht unter Beiziehung der betreffenden Literatur das Vorkommen von schwefelhaltigen Körpern in dem Harne. Unterschweflige Säure konnte K. so wenig wie andere Beobachter im Menschen- und Kaninchenharne nachweisen, dagegen stets im Hundeharne.

Taurin fand sich weder im normalen noch icterischen Menschenharne. Cystin konnte auch bei Verarbeitung grosser Mengen Menschen- und Rinderharnes nicht gefunden werden.

Rhodankalium, welches nach Gscheidlen normal im Menschenharne vorkommt, lässt sich nach K. in jedem Harne nach der Böttger'schen Probe nachweisen. (Ein Tropfen Harn bläut schwedisches Filtrirpapier, welches mit Guajactinctur imprägnirt, getrocknet und dann durch eine

zweitausendfach verdünnte Kupfervitriollösung gezogen worden ist.) Einfacher gelingt nach K. die Reaction mit Eisenchlorid, welches nach dem Ansäuern mit verdünnter Salzsäure (2 bis 3 Tropfen) soweit mit Wasser im Probirröhrchen verdünnt wird, dass seine Farbe dem des Harnes gleicht. Lässt man einen Tropfen dieser verdünnten Eisenchloridlösung in die Mitte eines auf einem Porcellanteller ausgebreiteten Tropfen Harnes fallen, so entsteht namentlich beim Eintrocknen ein rother Ring.

Mit Zink und Salzsäure entwickeln unterschweflige Säure, Rhodankalium und Cystin Schwefelwasserstoff, die übrigen schwefelhaltigen Körper des Harnes dagegen nicht.

Falk (11) empfiehlt das von Volhard bei der Bestimmung des Silbers mittelst Rhodankalium angegebene Verfahren zur Chlorbestimmung im Harne und Secreten, welche in saurer Lösung (Salpetersäure) ausgeführt werden kann.

Hierzu sind eine Lösung von salpetersaurem Silber (1 C.-Cm. = 10 Mgrm. Chlornatrium entsprechend), eine auf diese Silberlösung eingestellte Rhodanammoniumlösung (10 C.-Cm. von ihr fällen genau das Silber von 10 C.-Cm. der Silberlösung) und endlich eine kalt gesättigte Lösung von chlorfreiem Eisenalaun erforderlich. 10 C.-Cm. Harn werden mit Salpeter und kohlensaurem Natron verascht, die Asche mit Salpetersäure zersetzt, nach Zusatz von 5 C.-Cm. Eisenalaun mit 1—2 Tropfen der Rhodanammoniumlösung gefärbt und nun mittelst der Silberlösung bis zum Schwinden der rothen Farbe titrirt. (Annähernde Chlorbestimmung.)

Da die stete Gegenwart von salpetriger Säure eine sichere Endreaction stört, so ist zur genauen Chlorbestimmung eine zweite Probe des Harnes wie oben zu veraschen, und dann mit Salpetersäure und einem der Annäherungsprobe entsprechenden Ueberschusse von Silberlösung zu versetzen, und auf dem Wasserbade die freie salpetrige Säure zu vertreiben. Wird nun hierzu die tritrirte Rhondanammoniumlösung bis zur bleibenden Röthung gegeben, so entspricht die Differenz der ursprünglich zugesetzten C.-Cm. Silberlösung und der später zugegebenen Rhodanammoniumlösung dem im Harne vorhandenen Chlor.

Die analytischen Belege zeigen eine mit der Mohr'schen Methode übereinstimmende Genauigkeit.

Vierordt (12) bestimmt das Absorptionsspectrum von reiner Indigblauschwefelsäure und von reinem Indigblau in feinster Vertheilung. Beide dürfen in ihrem spectralanalytischen Verhalten nicht substituirt werden. Erstere absorbirt das äusserste rothe Licht am wenigsten und erreicht das Maximum der Absorption in $C_{65}D$—$C_{90}D$ (der rechten Hälfte des Absorptionsbandes), hier 78 mal grösser als das Minimum in A—a

Roth). Das Indigblau hingegen zeigt nur sehr geringe Unterschiede der Lichtabsorption und die maximale Absorptionsdifferenz beträgt etwas über das Dreifache des Minimum.

Nach einer vorläufigen Mittheilung von *Bogomoloff* (13) bilden sich bei Zersetzung des Harnes an der Luft oder durch Säurewirkung rothe oder gelbe Farbstoffe (Urobilin), dann indigoblaue, smaragdgrüne, himbeerrothe und granatrothe Farbstoffe. Im normalen Harne können neben dem Urobilin noch indigoblaue oder indigorothe Farbstoffe anwesend sein, in pathologischen Harnen noch andere der oben aufgezählten Farbstoffe.

Die Gallensäuren müssen als die Hauptquelle der Farbstoffe angesehen werden, da Blutfarbstoff- oder Gallenfarbstoffinjectionen negative Resultate geben, während Einspritzung von Gallensäure oder Indicanlösung Zunahme des Indigoblau im Harne bewirkt.

Dagrève (14) beschreibt, dass sich in blassen, diabetischen Harne durch langsames Eingiessen von Salpetersäure ein rothbrauner und blauer Ring entsteht, und nimmt an, dass der blaue Farbstoff von den Glomerulis secernirt wird.

Fürbringer (15) fand den in geringer Menge entleerten Harn eines an Pyopneumothorax leidenden Phthisikers ausserordentlich dunkel gefärbt und gleichzeitig eine massenhafte Reduction von Kupfersulphat. Die folgenden Reactionen erwiesen als Ursache das Vorkommen des von Boedeker (Zeitschr. f. rat. Med. Bd. VII. S. 130) zuerst beschriebenen Alkapton. Eine durch reichlichen, bis zehnfachen Wasserzusatz licht gefärbte Harnprobe wurde durch Zusatz von Kali sofort dunkelbraun.

Der Harn absorbirte für sich langsamer Sauerstoff, sehr rasch (nahezu oder genau $^4/_5$ seines Volumens Sauerstoff), wenn kaustisches Kali zugesetzt wurde.

Das Filtrat des mit reichlichem, aber nicht überschüssigem Bleiacetat versetzten Harnes, gab mit der Fehling'schen Lösung nicht die mindeste Zuckerreaction. Dieselbe trat ebenso wenig bei Anstellung der Heller'schen und Böttger'schen Probe, wie bei dem Gährungsversuche ein. Dagegen wurde Indigocarminlösung in der Kälte entfärbt, sowie Silber- und Quecksilbernitrat nach Zusatz von Ammoniak reducirt.

Die Ausscheidung des Alkaptons, welches durch qualitative Versuche festgestellt war, konnte wegen Mangels an Material nicht mehr untersucht werden.

Ebstein und *Müller* (16) beobachteten ebenfalls, dass ein bei der Entleerung klarer und heller Harn eines vier Monate alten Kindes im Verlaufe einiger Stunden roth bis braunschwarz wurde. Dieses Verhalten blieb bei der weiteren ganz normalen Entwicklung des Kindes bestehen.

Die Reactionen, welche mit dem später in grösseren Mengen gesammelten Harne angestellt wurden, ergaben bei Schütteln des Harns mit Alkalien dieselbe Verfärbung, wobei grosse Mengen Sauerstoff (von 10 C.-Cm. Harn 6—8 C.-Cm. O) absorbirt wurden. Silberlösung, übermangansaures Kali wurden schon in der Kälte, Kupferoxyd in alkalischer Lösung in der Wärme reducirt, obgleich der Harn keine Spur von Zucker enthielt (Gährungsprobe).

Die Isolirung des Körpers gelang durch Eindampfen von 200 C.-Cm. Harn, Ausziehen mit absolutem Alkohol, nochmaligem Eindampfen, Wiederaufnahme mittelst Aether. Mit wenig Wasser liess sich aus dem Rückstande des Aethers der gesuchte Körper aufnehmen und von vorhandener Hippursäure trennen. Nach allen Reactionen erwies sich derselbe als Brenzkatechin (= Oxyphensäure $C_6 H_6 O_2$).

Dieselben geben, veranlasst durch eine Angabe Fleischer's, über die Brenzkatechinreaction, eine ausführliche Beschreibung der von ihnen zur Erkennung von Brenzkatechin angewandten Reactionsmethoden.

1) Einige Tropfen einer Eisenchloridlösung (circa 1 Vol. d. offic. liquor ferri sesquichlor. mit 10 Vol. Wasser) werden im Uhrglase mit einigen Tropfen Brenzkatechinlösung vermischt und geben eine *smaragdgrüne* Färbung, welche beim Aufblasen von Ammoniakdampf in Violett übergeht.

2) Wird die Ausscheidung von Eisenoxyd durch Ammoniak verhindert, indem zur obigen Eisenchloridlösung soviel Weinsäure gesetzt wurde, dass Ammoniak keinen Niederschlag mehr hervorrief, so bildeten einige Tropfen der Brenzkatechinlösung mit der Weinsäure-Eisenchloridlösung sofort eine schön grüne Farbe, welche mit Ammoniak violett und auf Zusatz von Essigsäure wieder grün wird. Die Manipulationen müssen hiebei rasch hintereinander ausgeführt werden.

3) Ein Tropfen der Eisenchloridlösung in 10 C.-Cm. Wasser mit ein Tropfen Weinsäure und Ammoniak versetzt, gibt eine farblose Lösung, in welcher ein Tropfen Brenzkatechin schöne violette Wolken erzeugt und die Flüssigkeit roth-violett färbt. Durch Essigsäure entsteht eine gelblich-grüne Lösung, die Ammoniakzusatz wieder in violett umwandelt.

4) Die lebhaft grüne Färbung, welche Eisenchloridlösung mit Brenzkatechin bildet, geht durch einige Tropfen verdünnter Lösung von Natron bicarbon. in reines Violett über, welches Essigsäure unter Aufbrausen in Grün überführt.

Edlefsen (18) stellt aus dem Urin der Pferde durch Behandeln mit Salzsäure einen braunen Farbstoff (wahrscheinlich unreines Indigbraun), dar, aus welchem durch Erhitzen mit Natronkalk sehr leicht Indol zu

erhalten ist. Denselben Farbstoff erhielt Verf. aus einem indicanreichen menschlichen Urin durch Behandeln mit Salzsäure in der Wärme.

Die von Jaffe beobachtete Erhöhung der Indicanausscheidung bei Verschliessung des Dünndarms, konnte E. ferner durchaus bestätigen.

Hoppe-Seyler (19) hält Naunyn gegenüber die von v. Tarchanoff gewonnenen Resultate (diese Ber. III. p. 182) aufrecht.

Lewin (20) empfiehlt in den Fällen, in welchen ikterisch gefärbter Harn weder die Gmelin'sche noch die Huppert'sche Gallenfarbstoffreaction gibt, durch Kälte die Harnsäuresalze des Harns ausfallen zu machen. Werden diese abfiltrirt und durch Erwärmen gelöst, so zeigen sie die schönste Gmelin'sche Reaction, die im Filtrate nicht eintritt.

Zur Auffindung der Gallensäuren im Harne wendet *Hilger* (21) das von Hoppe-Seyler angegebene Verfahren mit einigen kleinen Abänderungen an. Der Harn wird *direct* mit basisch-essigsaurem Blei und Ammon ausgefällt, der Niederschlag bei mässiger Wärme getrocknet und 3—4 Mal mit absolutem Alkohol ausgekocht, in den Alkoholauszügen das gallensaure Blei mit kohlensaurem Natron zersetzt, der Alkohol verdampft und nach nochmaliger Lösung des gallensauren Natron in Alkohol dasselbe mit Aether ausgefällt.

Um Gallenpigmente im Harne nachzuweisen, wird 50—100 C.-Cm. schwach erwärmter Harn mit Barythydrat versetzt und der gebildete Niederschlag abfiltrirt und ausgewaschen. Derselbe gibt, mit kohlensaurer Natronlösung erhitzt, eine grüne oder braun-grüne Lösung der Gallenpigmente, welche sowohl direct die Gmelin'sche Reaction zeigt als auch mit verdünnter Salzsäure oder Schwefelsäure grüne Flocken des Gallenfarbstoffs bildet. Biliverdin wie Biliprasin geben die charakteristischen Farbenübergänge von grün, violett zu blau.

Nach *Külz* (22) ist das Verfahren von Vogel und das etwas davon abweichende Höne'sche Verfahren nicht geeignet, mit Sicherheit die Gegenwart von Gallensäuren im Harne nachzuweisen. Der nach dem Abdampfen des Chloroforms bleibende Rückstand gibt allerdings die Pettenkofer'sche Reaction, aber die Reaction gelingt eben so schön, wenn man Schwefelsäure allein zusetzt, während die Gallensäuren sich bekanntlich auf Zusatz von Schwefelsäure allein nicht roth färben.

Die Vogel'sche Probe wurde von K. an 20 verschiedenen normalen Harnen mit positivem Resultate ausgeführt, welches hier unzweifelhaft von der Gegenwart von Harnfarbstoffen abhängt.

Bornhardt (23) beschreibt eine neue Methode der quantitativen Eiweissbestimmung im Harn, bei welcher das Trocknen von Filter und Eiweissniederschlag umgangen ist. Das Eiweiss von 100 C.-Cm. Harn wird in der Kochhitze und dem erforderlichen Zusatz von Essigsäure

coagulirt, durch schwedisches Filtrirpapier filtrirt und vollständig mit heissem Wasser ausgewaschen. Durch leichtes Pressen des Filters zwischen Papier vereinigt sich der Eiweissniederschlag zu abhebbaren Täfelchen, welche *vollständig*, ohne Papierfasern in ein Geissler'sches Picnometer zu bringen sind.

Da das spec. Gewicht des Eiweisses 1,3144 beträgt, so wird sein Gewicht in dem mit ausgekochtem Wasser angefüllten Picnometer stets das Vielfache von $(1{,}314 - 1) = 0{,}314$ ausmachen, und die Gewichtszunahme (a), welche das nur mit Wasser gefüllte Picnometer durch den Zusatz des Eiweissniederschlages erfährt, ergibt dann die gesuchte Eiweissmenge (x) nach folgender Proportion:

$$0{,}314 : 1{,}314 = a : x \text{ oder } x = \frac{1{,}314 \cdot a}{0{,}314}$$

Bei sorgfältiger Manipulation und genau eingehaltener Temperatur erhält B. die Eiweissmengen in 100 C.-Cm. Harn mit derselben Genauigkeit wie mit der Neubauer'schen Methode.

Nach *Hilger* (24) empfiehlt sich, wie vergleichende Untersuchungen über die Genauigkeit der Eiweissreaction ergeben, vor Allem die Bödecker'sche Albuminreaction, Ansäuern des Harn mit Essigsäure und Zusatz von 2—3 Tropfen Ferrocyankalium. Eine Lösung von 0,000006 pCt. Albumin gibt noch eine deutlich feinflockige Ausscheidung.

Karrer's (25) Untersuchungen über das Auftreten von Eiweiss im Harn nach dem epileptischen Anfalle führte zu entgegengesetzten Resultaten, als sie Huppert fand. In etwa 12 Fällen beobachtete *K.* niemals Eiweiss, obwohl er, wie Vergleichsbestimmungen ergaben, mit Essigsäure und Ferrocyankalium noch minimale Spuren von Eiweiss nachweisen konnte.

Seligsohn (27) bespricht mit Beziehung auf seine früheren Untersuchungen (vgl. diese Ber. II. S. 423) die Möglichkeiten, unter denen sich im Organismus oxalsaure Verbindungen bilden können.

Külz (28) wiederholt die Versuche von Strauss, nach welchen reichliches Wassertrinken die Ausscheidung von Inosit im Harne bewirkt. In Uebereinstimmung mit diesem findet auch K., dass die Zufuhr grosser Flüssigkeitsmengen (ca. 6 Liter) das Auftreten von Inosit im Harne gesunder Individuen bewirkt. Die an 6 Personen angestellten Versuche ergaben durchschnittlich 0,620 Grm. Inosit im Harn.

Anschliessend an die Versuche von Bock und Hoffmann, welche fanden, dass Kaninchen durch continuirliche Einspritzung von 1 procentiger Kochsalzlösung diabetisch werden, zeigt *Külz* (29), dass auch bei dem mit enormer Polyurie einhergehenden Kochsalz-Diabetes ausnahmslos

Inositausscheidung erfolgt. Die Menge ist nur gering und betrug in einem besonders günstigen Falle nur 40 Mgrm. Inosit.

Reichardt (30) beobachtet im Harne Diabetischer Dextrin. Grössere Urinmengen werden auf dem Wasserbade zum Syrup eingedampft, mit Kali und absolutem Alkohol versetzt, wodurch ein starker Niederschlag entsteht. Nach Abgiessen der überstehenden Flüssigkeit wird derselbe mehrmals mit absolutem Alkohol abgewaschen und in Essigsäure gelöst. Bei der nunmehrigen Fällung mit absolutem Alkohol scheidet sich ein im trocknen Zustande weisses und geschmackloses Pulver aus, welches in Wasser gelöst die Trommer'sche Probe nicht sofort gibt, mit verdünnter Schwefelsäure sehr leicht Zucker bildet und der Elementaranalyse nach eine mit Dextrin übereinstimmende Formel besitzt.

v. Mering und *Musculus* (31) untersuchen den Harn von Individuen, welche längere Zeit hindurch Abends 5—6 Grm. Chloralhydrat erhalten haben. Der Nachweis von Choroform oder Ameisensäure gelang nicht, dagegen waren geringe mit der Hofmann'schen Isocyanphenylreaction nachweisbare Mengen von Chloral vorhanden. Der eiweissfreie Harn reducirte alkalische Kupferlösung und zeigte im Soleil-Dubosq'schen Saccharometer eine deutliche linksseitige Circumpolarisation.

Durch Eindampfen des Chloralharns auf dem Wasserbade, Versetzen mit Schwefelsäure und Ausschütteln mit Aether-Alkoholmischung (2 vol. zu 1 vol.) liess sich ein neuer Körper aufnehmen, welcher nach weiterem Reinigen und Umkrystallisiren als farblose, seidenglänzende Nadeln von der Zusammensetzung $C_7 H_{12} Cl_2 O_6$ erhalten wurde.

gefunden	berechnet
C 31,60	C 31,94
H 4,36	H 4,56
Cl 26,70	Cl 26,99
	O 36,50

Die Substanz ist leicht löslich in Wasser, Alkohol und der Mischung von Aether und Alkohol; in Aether unlöslich. Sie besitzt die Eigenschaften einer Säure, so dass sie kohlensaure Salze zerlegt. Beim Erwärmen auf 100° C. wird sie zersetzt.

Das spec. Drehungsvermögen des Kalisalzes ist für gelbes Licht annähernd $(a) = -60^0$.

Die Substanz, für welche Verff. den Namen Uro-Chloralsäure vorschlagen, wurde von ihnen auch nach Gaben von Morphium und von Crotonchloralhydrat beobachtet.

Nach ausführlicher Besprechung der Literatur theilt *Heubach* (32) mehrere Versuchsreihen mit, in welchen die Alkoholmengen im Harn Fiebernder nach Zufuhr alkoholischer Getränke bestimmt wurden.

Die von H. angewandte Methode, mittelst des Geissler'schen Vaporimeters ergaben für den Harn trotz der möglichst vermiedenen Fehlerquellen etwas zu hohe Werthe. Aber auch bei sehr reichlichen Alkoholgaben (bis 327 Grm. Alkohol abs. im Tage) wurde nur eine sehr geringe Quantität 0,13—2,97 Vol. pCt. des genossenen Alkohol im 24stündigen Harn wieder ausgeschieden.

REGISTER.

Die römische Zahl I weist auf den anatomischen, die Zahl II auf den physiologischen Theil des Bandes.

Abbe, E. I. 4.
Adamkiewicz, A., Kittlinien in der Wandung der Gefässe I. 147. Thierische Wärme II. 68. Wärmeleitung des Muskels II. 68. Farbenreaction des Albumin. II. 208.
Aeby, Chr., Conservirung von Durchschnitten gefrorner Körpertheile I. 161. Sesambeine der Hand I. 177. Gelenke und Luftdruck I. 202. Mikrocephalie I. 213. Fortpflanzungsgeschwindigkeit d. Reizung im quergestreiften Muskel II. 4.
Agassiz, A., Gasträatheorie I. 355.
Agassiz, L., Schöpfungsplan I. 324.
Albrecht, P. I. 184.
Alesi, V. I. 243.
Alexander, W. T. I. 134.
Ameghino, Florentino I. 213.
Andrejew II. 70.
Ansel I. 428.
Archer, W. I. 379.
Arndt, R. I. 141.
Arnold, J., Verhalten des Indigkarmins zu den Geweben I. 38. Kittsubstanz der Epithelien I. 54—55. Emigration der weissen Blutkörper I. 147.
Audigé II. 143.
Auffret I. 161.
Aufrecht, E. I. 250.
Alix, I. 199.

Baber, E. Creswell I. 69.
Babuchin I. 115.
Baker, A. W. W. I. 165.
Balbiani, Vorticellen I. 382. Phylloxera I. 422. Entwicklung von Pulex felis I. 427.
Baraban, L. II. 138.
Bardeleben, K. I. 195.
Barkow, H. C. L. I. 160.
Barrois, Pelagische Thiere I, 352.
Barrois J., Fortpflanzung der Nemertinen I. 396. Bryozoen I. 402.
Bastian, Ch. I. 368. 369.
Baumann, E. II. 243.
Baume, R. I. 102—104.
Beach I. 164.
Beale, L. I. 368.
Beaunis, H. II. 3.
Beauregard, M. H. I. 295.
Beigel, H. I. 265.
Béliaieff, S. II. 67.
Beling, Metamorphose von Xylophagus ater I. 427 u. Chrysopila nigricauda I. 427.
Beneden, E. van, Zellbildung im Säugethier-Keim I. 18, 30—31. Netzförmige Structur im Zellkern I. 34. Befruchtung I. 373.
Benicke II. 228.
Bennet I. 165.
Bentzen, G. E. I. 100.
Berchon, E. I. 43.
Berg, J. W. I. 185.
Bergeret I, 49.
Bergeron II. 222.
Berkeley, M. J. I. 3.
Berkowitsch, Sch. II. 52.

Berlinerblau, Fanny I. 148.
Bernard, Cl., Vorlesungen über die thierische Wärme II. 67. Vorlesungen über Anästhesie II. 138.
Bernhardt, M., Muskelirritabilität II. 4. Sensibilitätsverhältnisse der Haut II. 136. Wassergehalt des Centralnervensystems II. 198.
Berns, A. W. II. 58.
Bernstein, Höhe des Muskeltons II. 10. Gesichtssinn II. 73.
Bert, P., Farbenwechsel des Chamaeleon I. 291. O-Absorption des Blutes bei wechselndem Drucke II. 184. Fermentwirkung in comprimirter Luft II. 237.
Berthold, E., Untersuchungsmethode des Augengrundes und des Trommelfelles II. 121. Function d. Bogengänge II. 128.
Bertkau I. 418.
Bessels, Em. I. 379.
Bezold, W. v. II. 73.
Bichi, M. II. 5.
Biesiadecki, A. I. 35.
Bidder I. 98.
Biedermann, R., Harn des Neugebornen II. 229.
Biedermann, W., Magenepithel. I. 248.
Bigelow, H. J., Schenkelsporn I. 176. Nasenmuscheln I. 241.
Binz, C., Wirkung ätherischer Oele II. 145. Neues synthetisches Alkaloid II. 145. Literarische Notizen zur Chininwirkung II. 152. Werth des Weingeistes für die Ernährung II. 229.
Bischoff, v. I. 265.
Blake, J. Cl., Bedeutung des Gewichts der Gehörknöchelchen. I. 309. Direkt in das Blut gebrachte anorg. Stoffe II. 140.
Bloch, A. II. 16.
Bobretzky, N. I. 402.
Bochenek, J. I. 161.
Böhm, R., Paradoxe Vaguswirkung II. 47. Nerv. accelerator cordis der Katze II. 48. Wirkung der Barytsalze II. 141.
Boese II. 234.
Böttcher, A., Circumscripte Keratitis I. 40. 50. Durchschneidung der Bogengänge II. 128.
Bogomoloff, F. II. 253.
Bogoslowsky, G. v. I. 128.
Boll, F., Elektrischer Lappen von Torpedo I. 118 und II. 19. Struktur der Markscheide I. 122. Muskelnerven-Endigung bei Torpedo I. 128. Savische Bläschen von Torpedo I. 142. Curarewirkung II. 146.
Bompiani, A. I. 13. 74.
Born, G. I. 182.
Bornhardt, A., Funktion der Bogengänge II. 124. Eiweissbestimmung im Harn II. 255.
Botschetschkaroff II. 175.
Bouchardat, H., Diabetes II. 206. Rotationsvermögen des Mannit II. 219.
Bouillaud, Klinische u. exper. Beobachtungen über d. Nervensystem II. 23. Herzschlagzahl und ihre Registrirung II. 38.
Bouland, P. I. 164.
Bouvais I. 177.
Brandt, A. I. 420.
Braun, A., Phylogenetische Methode I. 340. Generationswechsel I. 376.
Braun, H., Elektr. Erregbarkeit des Grosshirns II. 29.
Braun, M., Häutung von Astacus I. 288.
Braune, W., Ligam. teres I. 172. Elasticität der Venen I. 208. Operative Erreichbarkeit des Duodenum I. 210.
Brecht II. 85.
Brès, M. I. 281.
Bresgen, M., Bunge'sche Einbettungsmasse I. 6. Muskulatur der Arterien I. 146.
Breuer, J. II. 130.
Brigidi, V. I. 68.
Broca, P. I. 212. 213.
Brocchi I. 418.
Brodowski, W. I. 58.
Broun, J. A. I. 91.
Brown-Séquard II. 34.

Brücke, E. v., Inducirende Wirkung des Muskelstromes II. 7. Zuckerprobe II. 218.
Brümmer, J. I. 53.
Brunn, A. v., Bildung des Zahnbeins. I. 102. Bursae phrenico-hepaticae I. 246. Riechschleimhaut I. 283.
Buchheim, R., Wirkung der Kalisalze II. 138. Einfluss der Apnoe auf Strychnin und Brucinvergiftungen II. 147. Therapeut. Verwendung des Sauerstoffes II. 194.
Budge, A., Lymphgefässe der Leber I. 153—154.
Budge, J., Levator ani I. 185. 207 u. II. 65. Plexus venosus Santorini I. 208.
Budin, P., Pupille bei Anästhesie u. bei Asphyxie II. 72. Pupille bei Chloroformnarkose II. 142.
Bütschli, O., Kernbildung und Zelltheilung I. 21—23. Befruchtung I. 374. Fortpflanzung von Arcella I. 379. Conjugation der Infusorien I. 382 u. 426. Entwicklung des Eies der Nematoden und Schnecken I. 397. 444.
Bull, G. I. 165.
Burdon-Sanderson, J. II. 22.
Burkhardt, G. II. 17.
Byrne, J. I. 23.

Cadiat, Uterus masculinus I. 261. Thränenkanäle I. 306.
Calberla, E., Macerationsmethode I. 13. Entwicklung quergestreifter Muskelfasern I. 111. Entwicklung der Nervenfasern I. 128.
Call, E. L. I. 265.
Calori, L. I. 208. 210. Schleimbeutel I. 246.
Campana I. 242.
Cantani, A. II. 232.
Cardenal, S. II. 136.
Carl, Aug., Geschmacksfasern der Chorda tympani I. 236 u. II. 135.
Carlet, G. II. 60.
Carter, N. J. I. 390.
Carville, C. II. 29.
Mc Carthy, J., Ranvier'sche Schnürringe I. 122. Ganglienzellen der Spinalganglien I. 124.
Celso, Bonera I. 186.
Champion, P. II. 220.
Chapmann, H. C. I. 445.
Chatin, I., I. 397.
Chauveau, A. II. 15.
Chittenden, N. H. II. 198.
Chodin, A., Glaskörpervorfall II. 78. Farbenempfindung auf der Peripherie des Auges II. 99.
Chouppe, H. II. 65.
Chun, C. I. 421.
Ciaccio, G. V., Elektrische Organe von Torpedo I. 116. Motorische Endplatten von Torpedo I. 129. Descemet'sche Membran I. 302.
Cienkowski, L. I. 14.
Clarke, Bruce I. 223—225.
Claus, C., Gehörorgan der Heteropoden I. 311. Parasitische Copepoden I. 414. Arguliden I. 415.
Cleland I. 340.
Clement-Lucas I. 233.
Cobbold I. 397.
Cohausen, A. v. I. 216.
Colasanti II. 18.
Colin, L. I. 49.
Commeille, A. II. 167.
Cornil, V. I. 12.
Cornu, A., Sonnenspektrum II. 73. Bestimmung des Focalabstandes und der Hauptpunkte II. 83.
Cossy, Struktur der Markscheide I. 122. Nerven-Degeneration I. 127.
Cox, William I. 161.
Coyne, P., Pupille bei Anästhesie und bei Asphyxie II. 72. Pupille bei Chloroformnarkose II. 142.
Crum-Brown, A. II. 129.
Cunningham, D. J., Ganglien des Splanchnicus major I. 235. Anomalie des Sympathicus I. 235.
Curschmann, H. II. 129.
Cyon II. 26.
Czarnowski, A. v. II. 22.
Czerny, V. I. 305.

Dagrève II. 253.

Dall, W. H. I. 439.
Dallinger I. 379.
Dalton, C. A. II. 3.
Damman II. 165.
Danilewsky, B. jun., II. 32.
Darwin, Ch. I. 323.
Daub, P. II. 143.
David, Ch. II. 151.
Davis, J. Barnard I. 213.
Debovzy II. 123.
Déjerine, Struktur der Markscheide I. 122. Nerven-Degeneration I. 127.
Delpino, F. I. 322.
Demant, B. II. 234.
Deutsch, M. I. 251.
Deutschmann, R. II. 182.
Dewar I. 365. Physiolog. Wirkung des Lichtes II. 81.
Dewitz, H. I. 421.
Dew-Smith II. 41.
Dezautière II. 37.
Dietl, M. J. II. 220.
Disse, J. I. 245.
Dobrowolsky, W., Lichtempfindung auf der Peripherie des Auges II. 97. Binoculare Farbenmischung II. 120.
Dodel I. 321.
Dönhoff, Coordinationscentra der Biene II. 23. Haut der Embryonen II. 197.
Dogiel J. II. 184.
Dohrn, A. I. 360 - 363.
Dolkowski, E. v. I. 248.
Donders, F. C., Kieferschluss I. 201. Netzhautlage und Blickebene II. 75. Correspond. Netzhautmeridiane und symmetrische Rollbewegungen II. 112.
Drechsel, E., Wirkung verdünnter Säuren auf Albumin II. 213. Cyanamid II. 241. Oxydation von Glycocoll, Leucin und Tyrosin II. 241.
Dreher, E. II. 120.
Drosdoff, Einfluss d. comprimirten Luft auf Blutdruck II. 59. Einathmung verdichteter Luft II. 61.
Drosdow, Innervation ausgeschnittener Herzen II. 42. Contraction der Milz II. 175.
Drysdale I. 379.
Du Bois-Raymond II. 3.
Dujardin-Beaumetz II. 143.
Duncan, Martin I. 3.
Durand (de Gros) I. 166.
Duret, H. II. 29.
Duseigneur-Kleber I. 429.
Dwight, Th. I. 175.

Ebert, A., Rothe Blutkörperchen I. 39. Leichenwachs II. 218.
Eberth, C. J., Kernbildung I. 18. 32. Centrale Keratitis I. 50. Hornhautzellen I. 301.
Ebner, V. v., Knochenfibrillen I. 77. Knochenwachsthum I. 75.
Ebstein, W., Leberferment II. 168. Brenzkatechin im Urin II. 253.
Edlefsen, Ursprung des Indican im Harn II. 254.
Edwardes, D. I. 5.
Edwards, Milne I. 160. 241.
Ecker, A. I. 221.
Eckhard, C., Trophische Wurzel des Trigeminus II. 18. Einfluss der Gehirnreizung auf Speichelsecretion II. 32. Reizung des Froschherzens II. 45. Gefässnerven-Centrum II. 56. Erection der Vögel II. 57.
Eichhorst, H., Entwicklung der Formelemente des Rückenmarks I. 125—127. Entwicklung der Gefässe im Rückenmark I. 151.
Eimer, Th. I. 35.
Eler, H. II. 193.
Elsinger I. 293.
Emery, C. I. 254.
Emsmann, H. II. 119.
Engel, R., Glycocoll II. 172. Taurin II. 172.
Engelmann, G. J., Schleimhaut des Uterus I. 263.
Engelmann, Th. W., Contractilität und Doppelbrechung I. 112—114. und II. 8. Infusorien-Entwicklung I. 373. 382. 383. Einfluss der Natur der Membran auf die Elektrodiffusion II. 7. Leitung der Erregung im Herzmuskel II. 40.
Erb, W. II. 27.

Ercolani, G. B., Bau der Sehne I. 61. Aeusseres Ohr der Vögel I. 318. Fortpflanzung der Nematoden I. 398.
Erismann, Fr. II. 195.
Esch I. 92.
Ewald, A. II. 185.
Ewetsky, Th. v., Endothel der Descemet'schen Membran I. 59. 294. Knorpel-Entzündung I. 71. 72.
Exner, S., Graaf'sche Follikel des Kaninchens I. 265. Persönliche Gleichung und Empfindungszonen des Sehnervenapparates II. 35.

Faivre, E., Nerveneinfluss auf die Respiration der Insecten II. 23. Manege-Bewegungen bei Insecten II. 23. Stirnganglion bei Dityscus marginalis II. 23.
Falck, F. A., Verdauung im Dickdarm II. 154. Wassereinführung in den Darmkanal II. 165. Ausscheidungen bei Hunger II. 227. Verhältniss der Organe von Kaninchen und Katzen II. 227. Chlorbestimmung im Harn II. 252.
Falck, C. P., Harnstoffausscheidung nach Fleischfütterung II. 228.
Favre, A., Farbenblindheit II. 107. Behandlung des Daltonismus II. 108.
Fayer II. 152.
Feiertag, J. I. 290.
Feltz, V., Wirkung von Tartarus stibiat. II. 138. Wirkung der Gallebestandtheile II. 144. Abbindung des duct. choled. II. 166.
Fenner, C. S. II. 73.
Ferrier, D. II. 30.
Fick, A. II. 11.
Fiechter, R. II. 145.
Filehne, W., Cheyne-Stokes'sches Athemphänomen II. 59. Amylnitrit II. 138.
Finkler, D., Pepsinwirkungen II. 157. Einfluss der Strömungsgeschwindigkeit und der Blutmenge auf die Oxydationen II. 190.
Fiori, C. I. 164.
Fischer, E., Eosin-Färbung I. 10.
Fischer, F., Hemmungsbildung des Kleinhirns I. 229. Vorkommen der Fissura occipitalis externa am menschlichen Grosshirn I. 230.
Fischer, J. v., Kreuzung von Farbenspielarten I. 345.
Fischer, P., Austern I. 434.
Flechsig, P. I. 232.
Fleischer, R. I. 6.
Fleischl, E., Axencylinder I. 120. Graduirung elektrischer Inductionsapparate II. 6. Gereizte Käfermuskel II. 15. Gallenfarbstoffprobe II. 174.
Fleischmann, W. II. 69.
Fleming, W. J., Gefrier-Mikrotom I. 8.
Flemming, W., Kernbildung und Zelltheilung I. 18. 19. 20. Netzförmige Structur im Zellkern I. 33. Tuba Eustachii I. 313. Epigenese und Evolution I. 378. Entwicklung der Najaden I. 401. 431. 434.
Flesch, Varietäten I. 196. Zapfenschicht der Schlangenretina I. 299.
Florian, J. I. 161.
Flower, W. H. I. 161.
Foà, P., Saftkanalsystem I. 155. Pupille II. 72.
Focke, O. W., Species und Varietät im Pflanzenreiche I. 341—344.
Fogliata, G. I. 284. 290.
Fokker, A. II. 247.
Fol, H., Kerntheilung I. 18. 20—21. Endostyl der Tunicaten I. 244. Entstehung der Geschlechtsproducte I. 371. Entwicklung der Pteropoden I. 434. der Gasterotoden I. 438. der Heteropoden I. 445.
Forster, Jos., Bestimmung des Wassers im Respirationsapparate II. 192. Umsatz des gefütterten und transfundirten Eiweisses II. 215.
Foster, M., Einfluss elektr. Ströme auf Molluskenherzen II. 41.
Foulis I. 264. 265.
Fourmentin, E. I. 163.
Fränkel, A. II. 222.
Frank, A., Bleikolik II. 141.
Franck, L., Ductus Arantii beim

Rinde I. 208. Accessorische Placenten beim Rind I. 269. Schweissdrüsen im Strahl des Pferdes I. 290.
Fraser I. 365.
Fratscher, C. II. 23.
Frauenfeld, v. I. 428.
Fredericq, L. I. 109.
Freusberg, Erregung und Hemmung der Thätigkeit nervöser Centralorgane II. 26. Zittern nach Rückenmarksdurchschneidung II. 26. Strychninwirkung II. 147.
Frey, A., Hirnfaserung II. 34.
Frey, H., Lehrbücher I. 3. Gefässnerven des Arms I. 233—234.
Friedrich, J. J. II. 143.
Fripp, H. E. I. 4.
Fritsch, G. I. 7.
Fromentel, de I. 382.
Frommann, C., Protoplasma der Blutkörperchen vom Krebs I. 17. Ossification I. 83. Struktur der Ganglienzellen I. 123.
Fubini, S., Compression der Wirbelsäule der Frösche II. 23. Chondrin in der Cornea II. 71. Einfluss des Lichtes auf das Körpergewicht II. 227.
Fürbringer, M., Musculatur des Kehlkopfes I. 244.
Fürbringer, P., Musculatur des Kopfskelets der Cyclostomen I. 199. Sehnenreflexe II. 28. Oxalsäureausscheidung II. 251. Alkaptonurie II. 253.
Fürst, L., Beckenneigung I. 169. Plattes Becken mit doppeltem Promontorium I. 170.

Gabriel, B., Entwicklung der Gregarien I. 379. Monothalamien I. 380.
Galabin, A. L. II. 40.
Galezowsky II. 73.
Gariel, C. M. II. 76.
Garrod, A. I. 166. 186. 200.
Garrod, A. H. Sphygmographencurven II. 49.
Gautier, A., Blutgerinnung II. 178. Faserstoffbildung II. 183.
Gayat, J., Zeichen des eingetretenen Todes an den Augen II. 78.
Gayat, M. J., Regeneration der Krystalllinse I. 303. II. 71.
Gegenbaur, C., Musc. omohyoideus I. 191—193. Zitzen der Säugethiere I. 280. Bedeutung der Morphologie I. 328.
Genser, Th. v. II. 203.
Gentry, Th. G. I. 429.
Genzmer, A. I. 71. 73.
George, M. I. 247.
Gerbe, Z., Coryna squamata I. 391.
Gerham, J. I. 200.
Gerhardt, C. II. 39.
Gerhartz, H. I. 213.
Gerlach, J., Quergestreifte Muskelfasern I. 110. Tuba Eustachii I. 313.
Gerlach, L., Verhalten der Gewebe zum Indigkarmin I. 37.
Gervais, H., Dünndarmzotten des Rhinoceros I. 243.
Gervais, P., Hyperostosen I. 165. Dünndarmzotten d. Rhinoceros I. 243.
Gherini, A. I. 177.
Giacomini, C. I. 208.
Giard, Pelagische Thiere I. 352.
Giard, A., Ascidien I. 407. 411. Lamellaria perspicua I. 440.
Gibbons-Hunt, J. I. 4.
Giovanni, A. de, Contractilität der Capillaren I. 145. Pupillenveränderung II. 80.
Giraud-Teulon, Distancemesser II. 77.
Glénard, Fr. II. 183.
Gliky, W., Pathologie der Grosshirnrinde II. 22. Leitungswege im Gehirn II. 34.
Goette, A., Kernbildung und Zelltheilung I. 19. Entwicklungsgeschichte der Unke I. 334—338.
Goff, R. le, Sehnenzellen I. 61. Ranvier'sche Schnürringe der Nervenfasern I. 121.
Golding-Bird, H. C., Einbettung I. 6. Heizbarer Objecttisch I. 8. Zergliederung des Auges I. 294.
Golgi, C., Gliom I. 58. Bulbi olfactorii I. 225.

Goltz, T. II. 53.
Gonjaew, K., Nerven der Darm-Muscularis I. 131. der Drüsen des Frosch-Oesophagus I. 132. Nervenplexus des Darmes I. 133.
Gorup-Besanez, v., Zoochemie II. 3. Peptonbildende Fermente im Wickensamen II. 163.
Goubaux, A. I. 208.
Gould, A. P. II. 148.
Gradle, H. II. 72.
Gray, A. I. 344.
Graff, L. I. 395.
Grenacher, H. I. 294.
Griffini, L., Feuchte Kammer I. 9. Regeneration des Epithels I. 54.
Griffith, J. W. I. 3.
Grimm, O. I. 397.
Grobben, C., Podocoryne carnea I. 391. I. 428.
Gröningen, G. I. 15.
Gruber, Wenzel, Stirnfontanellknochen I. 166. Grube f. Pacchionische Granulationen I. 166. Enorm tiefe Fossae maxillares I. 166. Andere Anomalien I. 167. Zweigetheiltes Jochbein I. 168. M. plantaris bicaudatus I. 197. Andere Muskelvarietäten I, 197. 198. 199. Anomaler Verlauf der Art. poplitea I. 208. Nerven-Varietäten I. 223. Abnormitäten aus der Splanchnologie I. 242. 244.
Grübler, G. I. 195.
Grünhagen, A., Elektr. Reizung glatter Muskeln II. 8. Notiz II. 13. Pupillenweite bei verschiedenen Temperaturen II. 72.
Grützner, P., Bildung des Pepsin II. 153. Harnsecretion II. 245.
Gruff, R., Auge der Alciopiden I. 295. Radiolarien I. 380.
Grunau, Flimmerepithel auf d. Bauchfell d. weibl. Frosches I. 52. 249.
Gualta, L. I. 14.
Gudden I. 296.
Günsburg, M., Einfluss comprimirter Luft auf Blutdruck und Herzschlag II. 63.
Günther I. 261.
Guéroult, G. II. 76.
Guichard II. 137.
Guillaud, A. II. 150.
Guillemin, A. II. 73.
Gulliver, G., Masse der rothen Blutkörperchen I. 43. Spermatozoen von Petromyzon I. 261.
Guttmann, P. II. 40.
Gyergyai II. 214.

Haab, O. I. 95—98.
Haeckel, E., Ziele und Wege der Entwicklungsgeschichte I. 334. 338. Schöpfungsgeschichte I. 323. Gastrula und Eifurchung der Thiere I. 358—360 und 402. 418. 440. Arabische Korallen I. 391.
Hällstén II. 19.
Hagen, H. I. 427.
Hager, H. I. 3.
Hammarsten, O., Eiweissverdauung bei Neugebornen II. 161. Faserstoffgerinnung II. 180. Milchcasein II. 200.
Handfield, J. II. 49.
Hansen, P. A. v. II. 73.
Harnack, E., Fliegenpilz-Alkaloide II. 149. Diabetesbehandlung II. 234.
Harrison, Allen I. 160.
Harting, P., Quallen-Eier I. 391. Embryonen von Loligo I. 446.
Hartmann, E. v. I. 321.
Hartmann, G., Raumsinn der Haut II. 136.
Harvey, R. J. I. 261.
Hasner, J. v., Theorie der Sehempfindung II. 74. Accommodationseinheit II. 89. Grenzen der Accommodation II. 89. Accommodationshyperbel II. 90.
Hasse, C., Lage der Eingeweide im weiblichen Becken I. 212. Auge des Amphioxus I. 294.
Hasse, O., Transfusion II. 58.
Haughton, S. II. 12.
Haussmann I. 265.
Hayden II. 3.
Hayem, G. I. 47.
Heckel, E., Localisation von Substan-

zen innerhalb der Gewebe I. 35. Wirkung d. giftigen Solaneen II. 148.
Heidenhain, R., Pankreas I. 251. Funktion des Pankreas II. 154.
Heinlein, H. I. 305.
Heintze I. 268—269.
Heitler, M. II. 33.
Heitzmann, C. I. 160.
Hempel, A. II. 233.
Henfrey, A. I. 3.
Henke, W., Klumpfuss und Plattfuss I. 174. Lippenmuskeln I. 186—189.
Henle, J., Lehrbuch I. 160. 242. 247. Hornhautzellen I. 300. Linsenfasern I. 306.
Hennequin, M. J. I. 98.
Hensel, B. I. 168.
Hensen II. 185.
Heritsch, A. II. 156.
Hermann, E., Nervensystem von Hirudo I. 142.
Hermann, L., Grundriss der Physiologie II. 3. Fortpflanzungsgeschwindigkeit d. Erregung im Muskel II. 4. Entwicklungszeit des Muskelstromes II. 7. Polarisation und Erregung im Nerven II. 13. Querwiderstand des Nerven während der Erregung II. 14. Optische Eigenschaft der Kugel II. 83. Haemoglobin II. 183.
Hertwig, O., Kernbildung und Zelltheilung I. 27—30. Netzförmige Structur im Zellkern I. 33. Structur des Knorpels I. 71. Deckknochen des Kopfes der Amphibien I. 78. 85. Zahnsystem der Amphibien I. 104—107. Befruchtung I. 372. 393.
Hertwig, R., Kerne der Acineten I. 34. Entwicklung der Acineten I. 381.
Hertz, A. II. 145.
Herzog, W. I. 63.
Heschl I. 11.
Hesse I. 189—191.
Heubach, H., Chininwirkung II. 151. Ausscheidung des Weingeistes im Harne II. 245.
Heynold, H. I. 284.
Heynsius, A., Cholecyanin u. Cholelin II. 173. Albumin II. 212. Quantitative Bestimmung des Eiweisses II. 213.
Hickie, W. J. I. 4.
Hilger, A., Seröse Transsudate II. 187. Mineralbestandtheile der Echinodermen u. s. w. II. 221. Nachweis von Gallenfarbstoff u. Gallensäuren im Harn II. 255. Eiweissbestimmung im Harn II. 256.
Hippel, A. v. II. 118.
Hirsch, A. II. 34.
Hirschberg, J., Chiasma opticum I. 223. 296. Ophthalsemiotik bei Erkrankungen II. 71. Dioptrik des Auges II. 74. Gesichtsfeldmessung II. 74. Einfluss d. N. trigem. auf den Augendruck II. 72. 78. Blickfeldmessung II. 76. Hornhautflecke und Schielen II. 88. Theorie des Sehens II. 117.
His, W., Entdeckung des Lymphsystems I. 208. Körperform I. 330—334.
Hitzig, E., Untersuchungen über das Gehirn II. 31. Rhythmischer Nystagmus II. 76.
Hock, J. II. 77.
Hörschelmann, E. I. 289.
Högyes, A. II. 60.
Hoffmann, A., Geschmacksorgane I. 284.
Hofmann, C. K., Nervensystem der Amphibien I. 225. Auge der Amphibien I, 294.
Hofmann, E., Structur calcinirter Knochen I. 80. Mikrolepidopterenraupen I. 428.
Hofmann, F., Reaction der Fette und Titrirung der Fettsäuren II. 217.
Hofmokl II. 51.
Hoggan, F. L., Tinctionsmethode I. 11. Decidua I. 269.
Hoh, Th. II. 73.
Holl, M. I. 123.
Hollis I. 163.
Holmgren, F., Kreislauf in d. Froschlunge II. 58. Farbenblindheit II. 106.
Hopmann I. 246.
Hoppe-Seyler, F., Handbuch der phys.-path.-chem. Analyse II. 3. Obere Temperaturgrenze des Lebens II. 67.

Rotationsconstante d. Traubenzuckers II. 219. Gallenfarbstoff im Harn II. 255.
Horbaczewsky I. 223. 317.
Horváth, G. v. I. 429.
Hosch, Fr. I. 293.
Howse, H. G. I. 161.
Hubrecht, A. W. I. 396.
Hudson I. 401.
Hüter, C. I. 76.
Hüfner, G., Darstellung des Glycol II. 172. Ungeformte Fermente II. 236. Zersetzungsbedingungen für Amygdalin II. 237.
Huguenin I. 230.
Huizinga, Abiogenesis I. 369. Gefässinnervation der Froschschwimmhaut II, 55. Dialysirtes Eiweiss II. 211.
Husemann, Th., Wirkung des Thymol und der Phenole II. 138. Solanin und Solanidin II. 139.
Husson, C. II. 184.
Huxley, T. H. I. 183.
Hyrtl, J. I. 160.

Jackson, W. Hatchett I. 223—225.
Jacobi, J. II. 78.
Jacobs, J. II. 234.
Jacobson, L. II. 70.
Jacowicki, A. II. 182.
Jaffe, M. II. 240.
Jahn, M., Angeborne Fissur des Sternum und Herzbewegung I. 201 u. II. 40.
Jantschitz, Iw. I. 134—136.
Jeaffreson, Chr. II. 77.
Jenks, W. F. I. 263.
Jerusalimski II. 151.
Jhering, H. v., Schläfenlinien I. 164. 214. Messungsschema I. 215. Entwicklung von Lamellibranchiaten I. 434. Entwicklung von Helix I. 442.
Ilen, A. II. 94.
Jobert, Tastorgane I. 120. 289. Athmung der Brachyuren I. 352.
Jones, F. Rupert I. 3.
Joseph, G., Aeussere Seitenwand der Augenhöhle bei amerik. Affen I. 183. Scheitelkamm des Affen I. 166.
Jourdanet II. 188.
Jürgens, R., Amyloid-Reaction I. 11 und II. 208.
Jurasz II. 140.

Kahler, O. II. 203.
Kalender, E. I. 428.
Karrer, F. II. 256.
Kayser, H. I. 322.
Keen, W. W. I. 13. 200.
Kehrer, F. A. I. 164.
Keith, R. I. 4.
Keller, L. I. 160. 284.
Kellner, O. II. 224.
Kemarsky, W. II. 170.
Key, A., Anatomie des Nervensystems und Bindegewebes I. 57. 237—241. Bau der Sehne I. 63—66. Lymphwege der Nasenschleimhaut I. 155. Scheiden und Saftbahnen des Opticus I. 307—309. Lymphbahnen des Gehörorgans I. 318.
Kidd, P. I. 35.
Kitton, F. I. 4.
Klebs, E. I. 50.
Klein, E., Lymphgefässe der Lungen I. 152. Bau der Milz I. 158.
Klug, F. II. 101.
Knieriem, W. v. II. 157.
Knies, M., Flüssigkeitsströmung in den Geweben I. 38. 304. Veränderungen rother Blutkörperchen in der vorderen Augenkammer I. 46. Resorption aus der vorderen Kammer I. 304.
Knox, N. I. 166. Defect des Corpus callosum I. 226.
Köhler, H., Physiologische Therapeutik II. 3. Wirkung des Cumarin II. 150.
König, E., Ungeformte Fermente II. 237.
König, J., Constitution des Kalkes in den Knochen II. 198.
Königstein, L. I. 136. 293.
Köster, Struktur der Gefässwände I. 147. Keratoides Bindegewebe I. 157.
Köstlin I. 326.
Komalkoff I. 448.
Kondratowicz, S. I. 269—279.
Koppe, R. II. 150.
Korotneff, de I. 391.

Kossel, A. II. 142.
Kossmann, Robby I. 341.
Kowalewsky, A., Entwicklung von Pyrosoma I. 409. Bildung des Wolff'schen Ganges I. 448.
Kramer, P. I. 419.
Krause, W., Mikrotom. I. 7. Lehrbuch der Anatomie I. 3. 160. Zelle I. 15. Rothe Blutkörperchen I. 41. Epithelien I. 52. Bindegewebe I. 58. Ventriculus terminalis I. 231. Nerven der Art. centralis retinae I. 297.
Kraussold, H. II. 234.
Kreusler, U. II. 219.
Kries, N. v. II. 51.
Krohn, H. I. 136—137.
Kronecker, H., Herzmuskelbewegung II. 44. Verdauungsofen mit Diffusionsapparat II. 157.
Krueg, J. II. 229.
Krusenstern, v. II. 174.
Kühne, W. II. 238.
Külz, E. Facialiscentrum und Speichelsecretion II. 32. Resorption der Gallensäuren II. 170. Pettenkofer'sche Probe II. 170. Diabetes mellitus und insipidus II. 230. Eigenthümliches Verhalten von diabetischem Harn II. 231. Diabetesbehandlung II. 234. Schwefelhaltiger Körper des Harn II. 251. Gallensäurennachweis im Harn II. 255. Inosit im Harn Gesunder II. 256.
Küssner, B. II. 241.
Küttner I. 36.
Kunkel A. II. 169.
Kupffer, C., Protoplasma und Paraplasma I. 16. Nervenendigung in den Speicheldrüsen von Periplaneta I. 131. Nerven der Leber I. 133. Sternzellen der Leber I. 251.

Lacaze-Duthiers, de I. 407. 439.
Landois, S., Transfusion heterogener Blutarten II. 58. Transfusion des Blutes II. 58.
Landolt, E. II. 122.
Langaard, Al. II. 200.
Lange, O. I. 46.
Langer, C. I. 79.
Langerhans, P., Amphioxus I. 112. 142. 223. 228. 234. 242. 256. 282. 285. 295.
Langhans, Lösung der mütterl. Eihäute I. 267. Lymphgefässe der Brustdrüse I. 281.
Lankaster Ray, Entwicklung von Aplysia I. 438. Planula von Paludina I. 441. Entwicklung von Neritina fluviatilis I. 440.
Langley, J. N. II. 148.
Lamark, J. I. 323.
Lassar, O. II. 70.
Lauder-Brunton, T., Lehrbuch der pharmakalog. Methoden II. 137. Wirkung der Brechmittel II. 140. Chloroformwirkung II. 142. Atropinwirkung II. 148. Wirkung der Schlangengifte II. 152.
Lawson, R. I. 230.
Le Conte, J. II. 76.
Leboucq, H., Entwicklung rother Blutkörperchen I. 45. Entwicklung der Capillaren I. 149.
Lederle, S. I. 214.
Legge, F. I. 40. Blutgefässe I. 148.
Lépine II. 32.
Le Roux, F. P. II. 127.
Letulle, M. I. 165.
Letzner, K. 429.
Leube II. 163.
Leuckart, R. I. 366. Menschliche Parasiten I. 398. Bieneneier I. 428.
Leven II. 165.
Lewin, L., Wirkung des Aconitin II. 140. Nachweis des Gallenfarbstoffes im Harn II. 255.
Lewis, F. R. I. 399.
Leydig, F., Haut der Amphibien I. 52. 285—288.
L'Hôte II. 222.
Lichtenstein, Phylloxera I. 422. Cantharis vesicatoria I. 429.
Liebermann, L., Choletelin u. Hydrobilirubin II. 174. Paralbumin II. 214.
Liebermeister II. 67.
Liebig, G. v. II. 192.
Lindemann I. 429.
Linstow, v., Helminthen I. 397. 399.

Lippmann, G. I. 4.
Löw, Fr., Zwitter der Dipteren I. 427. Gallmücken I. 427.
Löwit, Nerven der glatten Muskeln I. 130. 223.
Lommel, E. II. 73.
Longe I. 165.
Longworth, L. R. I. 139. 285.
Loring, E. G. II. 77.
Lovén, S. I. 393.
Lowne, Mechanik der Respiration II. 60.
Lucae, A., Function der Tuba Eustachii I. 316. u. II. 124.
Lucae, Ch., Knochen und Muskelskelet der Robbe und Otter I. 165.
Luchsinger, B., Rheochord II. 4. Hemmung einer Fermentwirkung im Organismus II. 235.
Ludwig, G., Perspectivbrillen II. 77. Bestimmung der Kurz- und Uebersichtigkeit II. 77.
Lundberg, J. II. 93.
Lussana, Glycogenie II. 168. Diabetes II. 233.
Luys, J. I. 10.

Macalister, A. I. 166.
Macdonald, J. D. I. 302.
Mach, E. II. 132.
Maggi, L. I. 13.
Magitot, E. I. 101. 102.
Magnus, H. II. 82.
Major, C., Herbert I. 222.
Malassez, L., Zahl der rothen Blutkörperchen im Milzvenenblute I. 48. Aenderungen in der Gesammtblutmenge II. 57. Milzfunction II. 177.
Malbranc I. 282.
Malerba, P. II. 45.
Malinin I. 43.
Maly, R. II. 173.
Marckwort, E. II. 237.
Marey, Bewegung des Menschen I. 200. Herzpulsation II. 39.
Marion, Anneliden im Golf von Marseille I. 402.
Markwald, M. II. 164.
Marle, M. II. 160.
Marshall, J. I. 227.
Martin, A., Harn des Neugebornen II. 229.
Martin, Charles I. 166.
Martindale II. 79.
Mascart II. 73.
Masoin, E. II. 3.
Mathieu, H. II. 49.
Mayer, A. M., Farbentheorie II. 75. Akustische Untersuchung II. 126.
Mayer, P., Pyrrhocoris apterus I. 422.
Mayer, S. Amylnitrit II. 143.
Mayet, V. I. 428 u. 429.
Mayrhofer, C. I. 265.
Mayzel, W. I. 18. 31—32.
Mc Creath II. 243.
Mc Donnel II. 135.
Méhu, C. II. 175.
Mer I. 165.
Mercadante II. 214.
Mering, v., Nitrobenzolvergiftung II. 138. Wirkung von Chloralhydrat u. Crotonchloralhydrat II. 142. Diabetes nach Nitrobenzolvergiftung II. 233. Sarkosinfütterung II. 243. Harn nach Chloralhydratgaben 245.
Merkel, F., Mikroskop I. 3. Nervenendigung in der Haut I. 137—139. 284.
Messer, H. II. 76.
Metschnikoff I. 419.
Metzger I. 201.
Meurisse II. 49.
Meyer, E, Rothe u. blasse quergestr. Muskeln I. 110—111.
Meyer, H., Einfluss flüchtiger Stoffe auf Zahl der farblosen Rlutzellen I. 49. Estenschädel I. 213.
Meyerowitz, Bau der Hornhaut I. 301.
Michel, C., Ostium pharyngeum tubae I. 315. 317. u. II. 124.
Michel, J., Ausstrahlungsweise der Opticusfasern in der Retina I. 296. Bau der Iris I. 303.
Michels, John I. 4.
Millière, P. I. 429.
M'Intosh, W., Nemertinen I. 396.
M'Kendrick, J. G. II. 140.

Mocquot I. 169.
Möller, M., Pigment in der regio olfactoria II. 136. Strychninwirkung II. 147.
Mojsisovics, A. v. I. 136.
Moleschott, J. II. 169.
Monoyer, F., Ophthalmoskope II. 77. Sehprobe II. 77. Lichtbrechung II. 84.
Moos II. 123.
Moquin-Tandon, M. G. I. 356 bis 358.
Morano, F. I. 298.
Moreau, A. II. 66.
Morgan I. 280.
Moriggia, A. Blutgefässe I. 148. Isolation von Knochenkörperchen I. 13. 74. Verdauung beim Fötus II. 163. Traubenzucker im Thierkörper II. 220.
Morselli, E. I. 164.
Morton, H. II. 77.
Moseley I. 402.
Mosler, Fr. II. 233.
Mosso, A. II. 79.
Müller, Fr., Termiten I. 426. Honigbiene von Cuba I. 428.
Müller, H., Befruchtung durch Insekten I. 322.
Müller, J., Leberferment II. 168. Brenzkatechin im Urin II. 253.
Müller, W., Urogenitalsystem des Amphioxus und der Cyclostomen I. 255. Retina I. 297.
Münchmeyer, E. II. 72.
Müntz II. 238.
Mulvany, J. II. 138.
Munk, H., Partialerregung der Nerven II. 15.
Munk, J., Zwangsbewegungen II. 33. Echinococcenflüssigkeit II. 187. Harnstoffbildung in der Leber II. 223.
Murisier, J., Knochenformung I. 76 201.
Musculus. Harn nach Chloralhydratgaben II. 257.

Nachet, A., Zählung der Blutkörperchen I. 47.
Naoumoff, A. II. 67.
Nasse, O. II. 235.
Naudin, Ch. I. 345.
Nawrocki, F. II. 38.
Nencki, M., Frauen- und Kuhmilch II. 199. Indolbildung aus Eiweiss II. 238. Indol II. 239. Dampfdichte desselben II. 240.
Nesterowsky, Nerven der Leber I. 132. Leberzellen I. 250.
Neumann, E., Flimmerepithel der Bauchhöhle des Frosches I. 53. Entwicklung der Samenfäden I. 258—260.
Nicati, Zahl der Blutkörperchen I. 47. Ausbreitung der Sehnervenfasern I. 297.
Nicol, C. II. 219.
Nicoladoni, C. I. 314.
Nipher, F. E., Ermüdungsgesetz der Muskeln II. 12. 13.
Nippold, W. II. 73.
Nitsche, H, Gasträatheorie und Homologie der Keimblätter I. 355. Fortpflanzungsarten I. 375. Knospung von Laxosoma Kefersteinii I. 406. Bryozoen I. 406. Geschlechtsorgane von Branchipus Grubii I. 417.
Noll, F. C. I. 414.
Nothnagel, H. II. 26.
Nowak, J. II. 224.
Nuël II. 123.
Nüesch, J. I. 15.
Nussbaum, M. II. 52.

Oberbeck, A. II. 6.
Obersteiner, H. I. 353. II. 27.
Oellacher, J. I. 21.
Ogston, A., Gelenkknorpel I. 69. Entstehung der Knochenmarkzellen I. 83.
Oré II. 183.
Orth, J., Berichtigung I. 40. Bilirubinkrystalle bei Neugebornen II. 174.
Ost, H. II. 243.
Ott II. 72.
Otto, A., Digitaliswirkung II. 149.
Otto, Fr., Erkennung von Blutflecken II. 184.
Owsjannikow II. 28.

Packardt, Ad. jr., Lepidopteren I. 428. Stigmen von Insekten I. 421. Metamorphose von Musca domestica I. 428. Entwicklung des Nervensystems von Limulus polyphemus I. 419. Spinnen der Kentuckyhöhlen I. 419.
Pacholkoff, P. I. 176.
Page, F. J. M. I. 5.
Pagliani, L. II. 44.
Paladino, G. II. 47.
Panceri, P., Leuchtorgane der Anneliden I. 143. Frontalnaht I. 212. Fruchtbarkeit beim Maulthier I. 375.
Pansch, A., Lage des Uterus I. 211. Gleichartige Regionen am Grosshirn I. 227.
Panum, P. L., Wärmekammer I. 9. Transfusionsfrage II. 58. Abstände der Augencentren II. 108.
Patruban I. 265.
Pauli, R. II. 74.
Pavesi I. 353.
Pawlinoff II. 232.
Pekelharing, C. A. II. 224.
Pellet, H. II. 220.
Pentzold II. 184.
Périer, L., Durchmesser der rothen Blutkörperchen I. 43.
Perrier, E., Lumbricus foetidus I. 402. Geschlechtsorgane von Polygordius Vilolti I. 402.
Perrier, H., Wirkung des Toxiresin und Digitaliresin II. 150.
Peszke, J. I. 250.
Petit I. 213.
Pflüger, E., Physiolog. Verbrennung im Organismus II. 188. Verbrennungswärme II. 190. Theorie des Schlafes II. 224. Einfluss des Auges auf den Stoffwechsel II. 226. Phosphorescenz verwesender Organismen II. 228.
Phin, J. I. 3.
Picard, Zahl der rothen Blutkörperchen im Milzvenenblute I. 48. Milzfunktion II. 177.
Picot I. 49.
Piffard, H. G. I. 6.
Pilicier, H. II. 149.
Piorry II. 121.
Plateau, J. II. 75.
Platen, O. v. II. 226.
Plehn, F. II. 247.
Ploss, Racenbecken I. 220.
Plósz, P., Ernährung mit Peptonen II. 214.
Pohoschew II. 49.
Poincaré I. 132.
Politzer, A. I. 313.
Poncet, F., Nervenendigung in der Conjunctiva I. 140. Gewichtsverhältnisse der oberen Extremität I. 162. Glaskörperverlust II. 71.
Poole, W. H. I. 10.
Porta, L. I. 15.
Posner, C., Flimmerepithel der Najadenkieme I. 53. Bindegewebe der Najadenkieme I. 67.
Pott, R., CO_2-Ausscheidung bei Thieren II. 193. Stickstoffumsatz II. 224.
Pouchet, G., Fischskelett I. 75. Das Sehen des Hundes II. 78.
Pravaz, J. C. II. 59.
Preyer, Ursprung des Lebens I. 367. Schlaf durch Ermüdungsstoffe II. 36. Blausäure u. Atropin II. 145.
Priestley, J. I. 299.
Pritchard, Urban I. 8.
Przewoski, E. I. 120.
Przybyscewski, F. II. 151.
Puelma, G. II. 45.
Purves, W., Refraction II. 77. Neues Optometer II. 77.
Putzeys I. 369.
Pye, W. I. 257.

Quatrefages, de, Leuchtorgane I. 144. Fossile Menschenracen I. 219.
Quinke, H. II. 186.
Qvanten, v. II. 66.

Rabe, L., Architektur der Spongiosa bei geheiltem Knochenbruch I. 174. Pferdemagen I. 249.
Rabl, C. I. 441.
Rabuteau, Toxische Wirkung des Alkohol II. 143. Magensaft II. 159. Einfluss des Eisens auf die Ernährung II. 221.

Radcliffe II. 5.
Rählmann II. 105.
Rättig, A. I. 41.
Rajewsky, A. I. 155. Vorkommen von Alkohol im Körper II. 243.
Rajewsky, J. S., Blatta orientalis I. 425.
Ramonat, M. I 61.
Ranke, Uebergangs-Sinnesorgane I. 282. 294. 310. 313. Gehörorgane von Pterotrachea I. 310.
Ransome, A. II. 39.
Ranvier, L, Lehrbuch I. 3. Anilinblau I. 12. Blutkörperchen I. 41. Stachelzellen I. 52. Bindegewebe I. 57. Elastische Fasern I. 67. Knorpel I. 68. Knochenzellen I. 70. 71. Ossification I. 80. Nervenendigungen in den elektr. Organen von Torpedo I. 117. Bau der Spinalganglien I. 123.
Rauber, A. I. 215.
Reder I. 175.
Régimbart, M. I. 429.
Rehn, H. I. 164.
Reich, M., Conjunctiva I. 305.
Reichardt, E., Dextrin im Harn II. 257.
Reichardt, M., Ganglion ophthalmicum I. 235.
Reichert, K. B., Ascidienlarven I. 408.
Reinhard, W. I. 403.
Reinke II. 143.
Remak, E. II. 141.
Renaut, J. I. 78.
Renk, Fr. II. 188.
Repiachoff, W. I. 403.
Retzius, G., Anatomie des Nervensystems u. Bindegewebes I. 57. 237—241. Bau der Sehne I. 63—66. Lymphwege der Nasenschleimhaut I. 155. Scheiden u. Saftbahnen d. Opticus I. 307—309. Lymphbahnen des Gehörorgans I. 318.
Reuling, G. II. 74.
Ricci, N. I. 243.
Riedel, R. I. 151.
Richardson, J. G., Erkennung menschlicher Blutkörperchen I. 42. Pigmentflocken im Blut I. 41.
Richardson, B. W., Einbalsamirung I. 161.
Richelot, G. I. 235.
Richet, A. II. 6.
Riffel, A. I. 284.
Ringer II. 79.
Ritter, E., Wirkung der Gallebestandtheile II. 144. Abbindung des duct. choled. II. 166.
Ritzmann, E II. 115.
Roberts, W., Abiogenesis I. 369—371.
Robin, Ch., Ausführungsgänge der Drüsen I. 242. Uterus masculinus I. 261. Thränensack u. Thränenkanäle I. 306. Entwicklung der Hirudineen I. 397 und 439.
Röhrig, A. II. 216.
Rollett, A., Regeneration der Epithelien I. 52 Erregbarkeit funktionell verschiedener Muskelapparate II. 15.
Romanes I. 354.
Romiti, G. I. 263.
Ronjon, A. I. 110.
Rosenberg, E., Entwicklung der Wirbelsäule I. 179—181. Centrale carpi des Menschen I. 181.
Rosenthal, J., Ueber Reflexe II. 24. Automatische Nervencentra u. Athembewegungen II. 61.
Rosenthal, O., Architektur des Knorpels I. 70.
Rossbach, M. J. II. 48.
Rossi I. 365.
Royston-Pigott I. 4.
Rüdinger I. 160. 161. Fossa jugularis I. 167.
Rühlmann, A. I. 245.
Rütimeyer, L., Veränderungen in d. Thierwelt der Schweiz I. 363. 364.
Ryschkow, M. II 161.
Ruge, C. II. 229.
Russel, W. II. 247.
Rutherford, W. I. 8.

Sars, G. O. I. 403.
Sabatier, A. I. 114.
Sachs, C., Degeneration der Nervenfasern nach Durchschneidung I. 128. Sensible Nerven der Muskeln I. 129.
Salensky, W., Entwicklung von Calyptrea I. 441.

Salkowski, E., Bildung des Harnstoffes II. 241. Verhalten des Sarkosin im Thierkörper II. 243.
Samelsohn, J., Genese der Ectopia pupillae congenita II. 80. Amylnitrit II. 138.
Samkowy II. 8.
Sander, W., Vorkommen der Fissura occipit. ext. am menschl. Grosshirn I. 230. Verlauf der Sutura frontalis I. 168.
Sapolini, G. I. 310.
Sappey I. 152. 209.
Sars, G. O. I. 392.
Sauer, L. II. 80.
Savory, W. S. II. 65.
Sawyer II. 79.
Schäfer, Edw., Pacini'sche Körperchen I. 140. 285. Quain's Anatomie I. 160.
Schapringer, A. II. 126.
Scheel, L. I. 295.
Schenk, S. L., Keimbläschen und Furchung von Serpula I. 19. Spermatozoen von Murex brandaris I. 440.
Schiefferdecker, P., Mikrotom I. 7. Asymmetrie der grauen Substanz des Rückenmarks I. 232.
Schiff, M., Ueber Herznerven II. 46. Funktion der mittleren und unteren Cervicalganglien des Hundes II. 46. Temperatur an gelähmten Stellen II. 54. Pupille als Esthesiometer II. 72.
Schklarewsky, S. I. 73.
Schleich, G. II. 223.
Schmankewitsch I. 417.
Schmidt, Alex., Rothe Körnerkugeln des Blutes I. 43—45. Faserstoffgerinnung II. 179. Dialysirtes Eiweiss II. 209.
Schmidt, Aug., Ausscheidung d. Weingeistes II. 142.
Schmidt, H. D. I. 145.
Schmidt, O., Gehörorgane der Heuschrecken I. 311. Entwicklung der Spongien I. 388. Gastrula der Kalkschwämme I. 390. Loxosoma I. 406.
Schmidt-Rimpler, H., Macula lutea I. 298. 299 und II. 86.
Schmiedeberg, O. II. 150.
Schmitz, D. I. 323.
Schneller II. 116.
Schneider, Aimé I. 384—387.
Schöler, H., Behandlung Schielender. II. 76. Accommodationsvermögen. II. 90.
Schön, W., Raddrehung II. 112. Wettstreit der Sehfelder II. 121. Demonstration des Listing-Donders'schen Gesetzes II. 122.
Schöney, L., Hämatoblasten I. 46. Ossification bei Vögeln I. 84.
Schrodt, M. II. 224.
Schröder, C. II. 105.
Schroff, C. v., Motor. Nervencentra II. 29. Chininwirkung II. 151.
Schützenberger, Die Fermentvorgänge II. 3. Albumin II. 213.
Schulek II. 74.
Schulin, K., Verknöcherung I. 85. Wachsthum der Röhrenknochen I. 93—95.
Schultz, A., Entwicklung des Selachiereies I. 263.
Schultze, B., Lage des Uterus I. 211.
Schultze, F., Sehnenreflexe II. 28.
Schulz, H. I. 15.
Schulze, Fr., Kant und Darwin I. 341.
Schulze, F. E., Protoplasma der Rhizopoden I. 17. Kerntheilung bei Amoeben I. 32. Rhizopoden I. 380. Entwicklung der Spongien I. 389—391. Caninen-Knospenähren I. 392.
Schwalbe, G., Ganglienzellenkerne I. 34. Structur der Ganglienzellen I. 124.
Schweninger, E. I. 35.
Sciamanna, E., Blutgefässe I. 148.
Scolosuboff, M. D. II. 142.
Scudder, S. I. 428.
Sebold, L. Th. II. 144.
See, Marc. I. 208.
Seegen, J., Diabetes mellitus II. 206. Reducirende Wirkung von Zucker u. Harnsäure II. 218. Ausscheidung von gasförmigem Stickstoff II. 224.
Seidlitz, G. I. 323.
Selenka, E., Entwicklung von Cucumaria u. Holothuria I. 393. Eifurchung bei Phascolosoma elong. I. 400.
Seligsohn, M. II. 256.

Semmer, G. I. 43—45.
Semper, C., Stammverwandtschaft zwischen Wirbelthieren und Wirbellosen I. 255. Urogenitalsystem I. 255. Götte's Discontinuitätslehre I. 338. Häckelismus I. 339. Stammbaum I. 355. Urogenitalsystem der Plagiostomen I. 371—372. I. 401.
Senator II. 245.
Senftleben II. 18.
Sertoli, E. I. 260.
Sesemann, E. I. 162.
Sharpey, W. I. 160.
Sicard, H. I. 445.
Siebold, Th. v. I. 352.
Simpson, Magnus R. I. 209.
Simroth, H., Muskelfasern der Infusorien I. 114. Sinnesorgane der Mollusken I. 283. I. 445.
Sinéty, de, Ovarium der Neugebornen I. 266. Epithel des Uterus I. 266. Milchdrüsen der Neugebornen I. 281.
Slack, H. J. I. 4.
Smee, A. H. II. 203.
Smith, J. E., Beleuchtung von Objekten I. 4. Körperuntersuchung I. 161. Demonstrations-Ophthalmoscop II. 77.
Smith, R., Verdauung im Magen II. 160.
Snellen, H. II. 77.
Sokoloff, N., Lebersecretion II. 169. Unterdrückte Hautrespiration II. 188.
Solger, B., Labialknorpel von Chimaera I. 182. Nasenmuscheln der Reptilien I. 182. Nerven der Faulthiere I. 234.
Soltmann, O., Reizbarkeit der Grosshirnrinde II. 31. Funktionen des Grosshirns von Neugebornen II. 31.
Sorby, H. C. I. 4.
Spalding, D. A. I. 354.
Spangenberg, Fr. I. 414.
Spengel, J. W., Wimpertrichter und Segmentalorgane der Amphibien I. 255. Fortschritte des Darwinismus I. 323. Schädel vom Neanderthal-Typus I. 216.
Spina, A. I. 62.
Stark, C. I. 213.
Steger, Th. II. 183.
Steiner, J., Wärmeentwicklung bei Wiederausdehnung des Muskels II. 11. Curarewirkung II. 146.
Steudener, F. I. 86—88.
Stephenson, J. W. I. 4.
Stieda, L., Ossification I. 85. 86. Nervensystem des Axolotl und der Schildkröte I. 225.
Stilling, J., Accommodationskrampf II. 74. Ophthalmoskopische Refractionsbestimmung II. 77. Farbenempfindung II. 102.
Stirling, W., Macerationsmethode I. 12. Bindegewebe der Cutis I. 59. Haut des Hundes I. 288. Summation elektr. Hautreize II. 24.
Stoff, O., Anilinwirkung II, 144.
Stokvis, B. J. II. 221.
Strasburger, E., Zellbildung und Zelltheilung I. 23—27. 407.
Strelzoff, Z. J., Knochenwachsthum I. 91. 92.
Swaen, A., Zahl der weissen Blutkörperchen in der Milz I. 48.
Sydney Ringer II. 148.
Szcerbakow II. 248.

Tait, Lawson, Gefrier-Mikrotom I. 8. Tinctionsmethoden I. 11. Bau des Nabelstranges I. 157.
Tamassia I. 213.
Tarchanoff, J., Blutkörperchen der Froschlarven I. 42. Zahl der rothen Blutkörperchen nach Durchschneidung d. Hals-Sympathicus I. 47. Zahl der weissen in der Milz I. 48. Saftkanälchen I 156—157. Abwechselnde Reizung der beiden Vagusnerven II. 45. Herzstillstand beim Frosche. II. 46. Curarewirkung II. 146.
Tarchetti, P. I. 250.
Telke I. 99.
Tellkampf I. 408.
Teraszkiewicz, D., Schleimdrüsen I. 252—254.
Thannhoffer, L. v., Spinalganglien I. 124. Histologie der Hornhaut I. 299—300. Vagusreizung beim Menschen II. 45.

Thierfelder, A., Knorpelverkalkung I. 84.
Thin, G., Entstehung rother Blutkörperchen I. 45. Keratitis I. 41. Bindegewebe I. 59. Entwicklung der Capillaren I. 149.
Thoma, R., Irrigation I. 12. Kittleisten des Epithels I. 56.
Thomas, W.-Cave II. 23.
Thomson, Allen I. 160.
Tiegel, E., Capillar-elektrische Erscheinungen II. 6. Zuckungshöhe des maximal gereizten Muskels II. 9.
Tigerstedt, R, I. 66.
Tillmanns, H., I. 154.
Toel, G. L. I. 121.
Toldt, C. I. 210.
Tolles, R. B. I. 4.
Tomes, Ch. S. I. 107.
Topinard I, 213.
Tourneux, F. I. 121.
Toussaint, H. II. 64.
Treitel, Th. II. 75.
Tschiriew II. 215.
Tullberg, Neomenia corinata I. 395.
Turner, W., Lehrbuch I. 160. Vergl. Anatomie der Placenta I. 266. 267. Placenta der Seehunde I. 267.
Tweedy II. 79.
Tylor, E. W., Art und Race I. 344.
Tyndall, J., II. 73.

Uljanin, B., Knospung der Cerninen I. 391.
Uljanin, W. N. I. 422.
Underhill I. 266.
Urbantschitsch, V., Ostium pharyngeum tubae I. 314. Bau des Tubenknorpels I. 314. Anatomie der Tuba I. 316.
Urbanowitsch, Schallempfindungen geringster Intensität II. 126.
Ussow, M., I. 407.
Utz, I. 317.

Vachetta, A. I. 284. 290.
Vajda, L. II. 229.
della Valle, A. I. 143.
Mc Vail I. 200.
Vaillant, L. I. 288.
Valentin, G., Verhalten der Harngebilde im polarisirten Licht I. 54. des Knochengewebes I. 79. Elektrische Apparate II. 4. Elektrische Tetanisation d. Nerven u. Muskeln II. 4.
Velander, F. E. I. 264.
Verdou, Walter I. 223.
Verga, A., Nasenhöhlen I. 164. 206. 210.
Verill, A. E. I. 407.
Verneau, R. I. 164.
Vetter, A. II. 22.
Vierordt, K., Hämoglobulinspektrum am lebenden Menschen II. 183. Absorptionsspektrum d. Indigblau II. 252.
Vignal I. 5.
Villot, A., Nervenendigung bei den Nematoden I. 142. Descendenztheorie I. 323. Ursprung des Lebens I. 367. Distomum brachysomum I. 397. Neue Cercarienformen I. 397.
Virchow, R., Bildung u. Umbildung des Knochengewebes I. 88. 91. Os interparietale I. 212. Racencharaktere I. 217—219.
Visconti, A. I. 58. 75.
Vlacovich, G. P. I. 194.
Vogt, P., Wirkung der Milchsäure auf Knochenwachsthum I. 99.
Voit, C., Respirationsapparat II. 191. Bestimmung des Wassers im Respirationsapparat II. 192.
Voit, E., Bestimmung des Wassers im Respirationsapparat II. 192.
Volkmann, A., Mechanik des Brustkastens I. 202—206. Entwicklungstheorie I. 326.
Voltolini II. 125.
Vulpian, A., Vorlesungen über den vasomotor. Apparat II. 38. Die gefässerweiternde Wirkung des nerv. glossopharyngeus II. 53. Gegenwirkung von Jaborandi u. Atropin II. 80. Aufhören der Anästhesie. II. 136.

Wagner, J., Halsrippe I. 169.
Wagner, Moritz, Artbildung I. 327.
Wagstaffe, W. I. 160. 200.
Wahlburg, C. F. I. 66.

Walb, H., Traumatische Keratitis I. 51. Periodische Ermüdung d. Auges II. 120.
Waldeyer I. 140.
Warlomont, Farbenblindheit II. 75. Funktion des Ciliarmuskels II. 123.
Watteville, A., Nervensystem des Frosches II. 3.
Weber, A., Farbenempfindung II. 122.
Wecker, L. v., Optometerspiegel II. 77.
Wedl, C. I. 104.
Weiske, H., Stickstoffumsatz II. 224. Xanthin u. Harnsäure im Harne eines Schafbocks II. 248.
Weiss, L., Polyopia monocularis II. 87. Bestimmung des Drehpunktes im Auge II. 111.
Weissmann, A., Umwandlung des Axolotl in Amblystoma I. 346–348. Saisondimorphismus der Schmetterlinge I. 348—351. Generationswechsel I. 376—378.
Welch, F. H. I. 397.
Welcker, H., Hüftgelenk I. 171. Pronation u. Supination I. 176. Muskelvarietäten I. 194. Tractus iliotibialis I. 207.
Wenham, F. H. I. 4.
Wernicke, C., Hirnschenkelfuss und Hirnschenkelhaube I. 226. Urwindungssystem des menschlichen Gehirns I. 228.
Wertheim, G., Lungengasaustausch II. 194.
Westphal, C., Bewegungserscheinungen an gelähmten Gliedern II. 27.
Westphalen, H., Paralbumin II. 214.
Westwood, J. W. I. 428.
Wheeler, L. I. 263.
Whitaker I. 323.
Whittell I. 4.
Wiedersheim, R., Salamandrina perspicillata u. Geotriton fuscus I. 107. 178. 179. 242. 262. Mädelhofener Schädelfund I. 219. Phyllodactylus europaeus I. 263. 288. 317. Euproctus Rusconii I. 288.
Wjeliky, Wl., Rückenmark des Neunauges I. 125.
Wjerjuschky, Gelenkflächen d. Hüftgelenks I. 172—174.
Wilczynski, K. II. 137.
Wilkens, H. I. 201.
Willemoes-Suhm, R. I. 391.
Williams, J., Ovulation I. 266. Schleimhaut des Uterus I. 266.
Willigk, A. I. 124.
Winckel, F. I. 213.
Winogradoff, Alex. II. 212.
Winternitz, W. II. 69.
Witt, E., II. 157.
Wittich, v., Leberglycogen II. 167. Leberglycogen nach Unterbindung des duct. choled. II. 167.
Woillez II. 60.
Woinow, M. II. 99.
Wolff, J. (Moskau), Ossification I. 81 bis 83.
Wolff, J. (Berlin), Knochenwachsthum I. 89—91.
Wolff, O. J. B., Riechorgan der Biene I. 282.
Wolffberg, S. II. 240.
Wolkenstein, A. v. II. 197.
Woodward, J. J. I. 42.
Woronichin, N. I. 101.
Woroschiloff I. 232.
Wysotzky, N. Th. I. 149—151.

Zacharias, O. I. 367.
Zaufal, Ostium pharyngeum tubae I. 314. 315. u. II. 124.
Zawaldi I. 161.
Zeissl, M. I. 249.
Zeller, A. II. 172.
Ziegler, E. I. 58.
Zoja, Giov. I. 213.
Zuckerkandl, E., Perinealfascien I. 193. Schädel der Novarasammlung I. 213. Tuba Eustachii des Elephanten I. 313. Recessus salpingo-pharyngeus I. 313.
Zülzer, W. II. 246.
Zulkowsky, K. II. 237.
Zweifel, Secale cornutum II. 152. Verdauung bei Neugeborenen II. 162. Meconium II. 165.

Druck von J. B. Hirschfeld in Leipzig.

WELLCOME LIBRARY INSTITUTE